

THESIS

WURZBURG

1967

Aus der Universitätsfrauenklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. H. Schwalm

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER ÄUSSEREN WEHENMESSUNG
KRITISCHE AUSWERTUNG DER WEHENKURVEN
VON 84 MEHRGEBÄRENDE MIT NORMALEM GEBURTSVERLAUF

INAUGURAL - DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Doris Gailer
aus Komotau

Würzburg 1967

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Universitätsfrauenklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. H. Schwalm

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER ÄUSSEREN WEHENMESSUNG
KRITISCHE AUSWERTUNG DER WEHENKURVEN
VON 84 MEHRGEBÄRENDEN MIT NORMALEM GEBURTSVERLAUF

INAUGURAL - DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Doris Gailer
aus Komotau

Würzburg 1967

Referent: Professor Dr.med. K. Cretius

Korreferent: Professor Dr.med. H. Schwalm

Tag der Promotion: 23 5. 67

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. MESSMETHODE	6
1. Die Ableitung	9
2. Das Kurvenbild	10
a) Die Grundlinie	
b) Die Wehenamplitude	
c) Die Wehendauer	
d) Die Frequenz der Wehen	
3. Die Auswertung	12
4. Testung der Höhe des Zeigerausschlags	14
5. Der Verlauf der Einzelwehe	16
C. MATERIAL	17
D. ERGEBNISSE	24
I. Messung der Eröffnungsperiode mit einfacher Ableitung	24
II. Messung der Eröffnungsperiode mit doppelter Ableitung	34
III. Messung der Austreibungsperiode mit doppelter Ableitung	47
E. DISKUSSION	57
F. ZUSAMMENFASSUNG	71
G. LITERATURVERZEICHNIS	

EINLEITUNG

Seit Mitte des vorigen Jahrhunderts bemüht man sich um eine genaue Erfassung und Kenntnis der Uteruskontraktionen. Neben Untersuchungen an Tieruteri (Kaninchen, Ratte, Katze u. a.) sowie an exstirpierten Uterusteilen – hier ist vor allem das überall anerkannte Organpräparat nach Magnus-Kehrer zu nennen – stehen uns heute vorwiegend drei Methoden zur Verfügung, um die Uterusaktivität auch unter der Geburt an Kreißenden zu registrieren. Es handelt sich dabei um die interne und externe Wehenmessung und um die Aktionsstrommessung.

Die Anfänge einer technischen Registrierung der Gebärmutteraktivität gehen auf WASENIUS (1860) (65) zurück. Er war der erste, der eine Intrauterine Wehenregistrierung durchführte. Seine Methode wurde 1872 von SCHATZ (49) verbessert. SCHATZ führte einen Ballon zwischen Uteruswand und Fruchtblase ein, der über ein mit Wasser gefülltes Schlauchsystem mit einem Quecksilbermanometer in Verbindung stand. Gemessen wurden die Druckänderungen unter der Wehe, die durch die Wirkung von Uterus- und Bauchmuskulatur zustande kamen. Dieses Verfahren wurde von vielen Untersuchern angewandt. Es wurden zur Druckübertragung teils wasser- teils luftgefüllte Schlauchsysteme verwendet. Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten dieser extraamnialen Wehenmessung, besteht dabei als störender Faktor der Fremdkörperreiz durch den eingeführten Ballon.

ÁLVAREZ und CALDEYRO - BARCIA (5) benutzten die stehende Fruchtblase selbst als Druckrezeptor. Sie punktierten die Fruchtblase vom Abdomen her und verbanden sie über ein unelastisches Schlauchsystem (Kunststoffkatheter) mit einem Quecksilbermanometer. WILLIAMS und STALL-WORTHY (1952) (68) punktierten den Eihautsack von der Vagina aus. Sie führten einen Polyäthylenschlauch über einen Drew-Smythe-Katheter in die

Fruchtblase ein. Es entfällt hierbei die Gefahr der Verletzung von uterinen und placentaren Gefäßen. - Mit dieser Methode konnte direkt der Basaldruck, sowie die Änderung des intraamniotischen Druckes unter der Wehe gemessen werden.

Die Änderung des intraamniotischen Druckes sagt lediglich etwas über die Wirkung der Uteruskontraktion auf das Fruchtwasser aus, nichts jedoch über den Ablauf der Kontraktion, der selbst bei normalen Druckwerten durchaus atypisch sein kann. -

Die intraamniotische Messung kann verlässlich nur bei stehender Blase durchgeführt werden. Da sie einen erheblichen Eingriff für die Kreißende darstellt, bleibt sie wissenschaftlichen Untersuchungen vorbehalten. - Auf diesem Gebiet der Wehenregistrierung sind noch REYNOLDS, WOLF, LINDGREN und INGELMAN-SUNDBERG zu nennen (46, 69, 32, 22).

KARLSON erweiterte die extraamniotische Druckregistrierung. Er entwickelte ein Verfahren, das es ermöglichte, die Kontraktionsauswirkungen an verschiedenen Stellen des Uterus isoliert aufzuzeichnen. Er führte mehrere - an einem Stahlband befestigte - elektrisch arbeitende Kohlegranulatrezeptoren zwischen Uteruswand und Eihautsack ein und registrierte die Druckwerte an den betreffenden Stellen (25).

Eine weitere "innere" Methode stellt die Intramurale Druckregistrierung von ALVAREZ und CALDEYRO-BARCIA (1954) (5) dar. Ein Mikroballon wird als Rezeptor in die Muskelwand des Uterus eingeführt. Man erfasst dabei aber nicht nur die Kontraktionen, die den tatsächlich kontrahierten Muskelfasern entsprechen, sondern auch den Dehnungseffekt auf die nicht kontrahierten Fasern der Umgebung.

Über die Aussagekraft der bei intrauteriner Wehenmessung gewonnenen Werte herrscht bei allen Untersuchern eine einhellige Meinung. - Nachteilig ist, daß sie nur bei stehender Blase (mit Ausnahme der intramuralen Messung) durchgeführt werden kann, daß die Manipulationen Einfluß auf die Wehentätigkeit haben, daß Infektionsgefahr besteht und daß sie eine große Belästigung der Patientin darstellen. Daraus ist ersichtlich, daß die innere Wehenmessung nicht als allgemeine klinische Methode angewandt werden kann.

Ein völlig anderes Untersuchungsverfahren, bei dem die Aktionspotentiale der Uterusmuskulatur abgeleitet werden, ist die Elektrohysterographie. Es geht dabei um die genaue Erfassung der Erregungsbildung und Ausbreitung im menschlichen Uterus. Es werden an verschiedenen Punkten des Uterus Elektroden eingestochen und die Aktionspotentiale der Muskulatur abgeleitet. Auf diesem Gebiet sind BODE, STEER, HALLIDAY, COREY, INGELMAN-SUNDBERG, LINDGREN, JUNG und BOZLER zu nennen. Letzterer nimmt nach seinen Untersuchungen eine fingerförmige Erregungsausbreitung an. JUNG (23) meint, daß jede Stelle des Uterus Schrittmacher sein kann. LEVY-SOLAL verlegt den Schrittmacher in das rechte Uterushorn (30, 31). - Diese so unterschiedliche Deutung ist durch die schwierige Interpretation der abgeleiteten Aktionspotentiale zu erklären. Dazu kommen noch die Nachteile, die schon bei der internen Wehenmessung angeführt wurden.

Im Gegensatz zu diesen beiden Methoden ist die äußere Wehenmessung bei allen Patientinnen möglich. Man muß deshalb versuchen, durch externe Ableitung den genauen Kontraktionsablauf am Uterus zu erfassen.

1896 hat SCHÄFFER (48) die erste brauchbare äußere Wehenmessung durchgeführt. Dies war eine Volumenänderungsregistrierung - eine Messung der Änderung des Bauchumfanges. - Das von LANGREDER (1960) (26) angewendete Verfahren zur Wehenregistrierung beruht auf dem gleichen Grundgedanken. (Er registrierte mittels Dreh- bzw. Schiebewiderstand die Bauchumfangsänderungen unter der Wehentätigkeit). So wertvoll dieses Verfahren als bahnbrechende Methode war, einer wissenschaftlichen Kritik kann es heute nicht mehr standhalten. Durch entsprechende Atmung und Kontraktion der Bauchmuskulatur kann ein Wehenablauf auch von Nichtgraviden "reproduziert" werden.

In den letzten 50 Jahren wurden für die äußere Wehenmessung eine Reihe von Apparaten konstruiert, die nach dem Sklerometerprinzip arbeiten. Die Wandhärte des Uterus und deren Änderungen wurden registriert (38). Eines haben alle diese Geräte gemeinsam, ob sie nun Gewichtssklerometer oder Federspannungssklerometer sind - ob sie pneumatisch (DODEK, SIENER, NOACK) oder hydraulisch (MOIR) arbeiten, - oder ob sie elektrisch (HUBER) oder kymographisch (SIENER) registrieren - sie alle haben eine Aufnahme-

kapsel, die aus einer Grundplatte mit einem darin beweglichen Stempel besteht. - Auf diesem Prinzip beruhen das Tokometer von CRODEL, der Tokograph von LORAND, der Myotonograph von SZIRMAI, weiter die Meßgeräte EMBREY's, R. HUBER's, MURPHY's, BRÄUNLICH's und anderer (10, 12, 17, 43, 64, 4).

Eine entscheidende Weiterentwicklung stellt der 1947 von REYNOLDS und Mitarbeitern entwickelte Multichanel - Strain - Gauge - Tokodynamometer dar. Dieses Gerät ist ein Spannungsdruckmesser. Das Prinzip eines "strain - gauges" beruht auf einer Druckmessung durch Widerstandsänderung eines elektrischen Leiters. Dieses Tokodynamometer ist im Grunde genommen ebenfalls ein Sklerometer. Jedoch ist, im Gegensatz zu den vorher entwickelten Apparaten, der Stempel der Aufnahmekapsel fast unbeweglich (nur Tausendstel Millimeter), sodaß die Exkursion des Stempels hierbei unberücksichtigt bleiben kann. -

Eine Verbesserung dieses Apparates führten A. MÜLLER und KRAMER (1958) (40) durch, die das Gewicht der Aufnahmekapsel erhöhten und dadurch eine weitgehende Kompression der Bauchdecken erreichten. Der Kontakt zwischen Ableitkapsel und Uteruswand wird verbessert und individuelle Unterschiede der Bauchdeckenstärke werden kompensiert.

Ebenso stellt der von SMYTH entwickelte Guard - Ring - Tocodynamometer eine Weiterentwicklung dar (60). Durch eine Ringplatte werden die Bauchdecken weitgehend komprimiert und abgeplattet, sodaß sich das kleine zentral gelegene "pic-up", nur durch die nun fast inkompressiblen Bauchdecken getrennt, über dem Flüssigkeitsraum der Fruchtblase befindet. SMYTH maß den Amniondruck direkt durch die Bauchdecken hindurch und erhärtete die Richtigkeit seiner so gewonnenen Ergebnisse durch gleichzeitige innere Amniondruckmessung. Entsprechende vergleichende Untersuchungen haben auch MÜLLER und BIENIARZ durchgeführt (42).

Neben diesen technischen Meßmethoden, deren Anwendung auf einen relativ kleinen Kreis beschränkt ist, da sie unter anderem einen großen apparativen Aufwand und eine gewisse Übung verlangen, kann eine Wehenzählung und Beurteilung durch die tastende Hand vorgenommen werden. - An der Universitätsfrauenklinik Würzburg hat sich das Partogramm nach Prof. H. SCHWALM

bewährt, bei dem die Wehen zahlenmäßig festgehalten werden und auch ihre durch Tastbefund erhobene Wehendauer. Gleichzeitig werden die kindlichen Herztöne, die Stellung des vorangehenden Teiles im mütterlichen Becken, die Größe des Muttermundes, der Zeitpunkt des Blasensprunges, sowie wesentliche Medikationen vermerkt. Der Geburtshelfer ist also mit einem Blick über den Stand der Geburt informiert.

Außer zur Klärung von Fragen der Wehenphysiologie und Pathologie (z.B. des Schrittmacherproblems, der Wehenkoordination) hat man immer wieder versucht, eine Geburtsprognose durch Auswertung eines limitierten Beobachtungszeitraumes zu stellen.

Die vorliegende Arbeit untersucht, welche Möglichkeiten die äußere Wehenmessung zur Klärung dieser Fragen bietet und welche Grenzen ihr gesetzt sind.

B

MESSMETHODE

Die bei den Messungen angewandte Methode – eine Spannungsdruckmessung – geht auf die REYNOLDS zurück. Es wurde nach dem "Strain-gauge"-Prinzip gearbeitet, d.h. die Spannungsänderung des Uterusmuskels unter der Wehe wurde mittels Widerstandsänderung eines elektrischen Leiters gemessen. Das Gerät – nach dem Prinzip eines EKG-Schreibers gebaut – arbeitet nach Angaben der Firma Schwarzer/München, wie folgt:

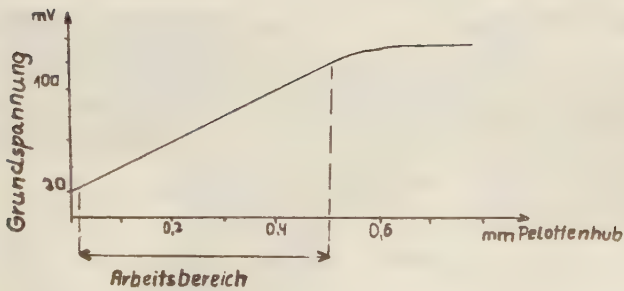
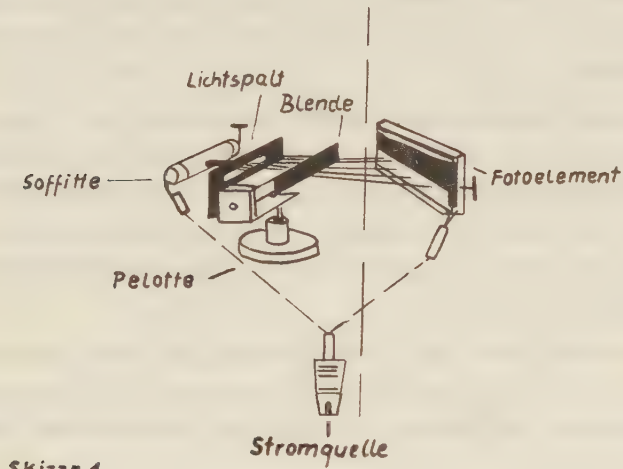
"Der Spezial-Elongationsgeber Type Z 24/37 wurde im Hinblick auf die speziellen Belange der äußeren Wehendruckmessung entwickelt. Es handelt sich dabei um einen mechanisch-elektrischen Wandler, bei dem die Abtastpelottenbewegungen durch fotoelektrische Umwandlung in proportionale elektrische Spannungen umgesetzt werden. Durch dieses Wandler-Prinzip wird erreicht, daß die untere Grenzfrequenz = 0 bzw. die Eigenzeitkonstante = unendlich ist!"

Die Federkraft der Rückstellfeder wurde so dimensioniert, daß bei einem Druck von 300g auf die Pelottenfläche ($4,9\text{cm}^2$) der Geber voll durchgesteuert ist (Pelottenhub dabei etwa 0,6 - 0,8 mm). Die nachstehenden Skizzen 1 und 2 erläutern die Funktionsweise des Gebers und den Zusammenhang zwischen Pelottenhub (bzw. Auflagedruck) und abgegebener Spannung. Wie aus Skizze 1 ersichtlich, wird der von einer Sofittenglühlampe austretende Lichtstrahl von einer Blendenanordnung, die durch die Pelotte gesteuert wird, unterbrochen bzw. moduliert. Das Geberelement, ein Selenfotoelement, gibt die dem Blendenöffnungswinkel proportionalen Spannungen an das Registriergerät ab (Gleichstromverstärkerkanal TF).

Aus dem Diagramm (Skizze 2) ist zu entnehmen, daß der Spezial-Elongationsgeber bereits bei unberührter Pelotte eine Grundgleichspannung in der Größenordnung von 20 - 30 mV abgibt. Diese Grundgleichspannung entsteht durch eine geringe Blenden-Vorauslenkung, durch welche eine bei sehr kleiner Pelottenbewegung sofort einsetzende lineare Spannungsabgabe erzielt wird.

Der Spezial-Elongationsgeber für Tokodynamographie, Type Z 24/37 benötigt zum Betrieb eine Speisegleichspannung von 3 V und ca. 300 mA. Die Speisegleichspannung wird bei Cardioskript S-Geräten (mit TF-Kanal) über ein geson-

deres Adapterkabel Z 102-37 dem Batteriekästchen Z 12-37 oder einer anderen Spannungsquelle entnommen.



Eichung

Da eine Eichung mit Gewichten vor jeder Messung auf Grund der unterschiedlichen Bauchdeckenstärke der Patientinnen nicht zweckmäßig ist, wurde die Feineinstellung mit dem Attenuator so vorgenommen, daß Atemfrequenzen gerade aufgezeichnet wurden und starkes Husten ungefähr Vollausschlag des Zeigers ergaben.

Es ist zu sagen, daß der benutzte Apparat sehr empfindlich ist, d.h. er reagiert auf geringste Spannungsänderungen. Er ist aber deshalb auch sehr störanfällig. Kindsbewegungen, Husten, Niesen und Erbrechen werden angezeigt, können aber von den Wehenqualitäten abgegrenzt werden. Erfolgen sie jedoch sehr oft im Zeitraum der Messung, so können die betreffenden Kurven zahlenmäßig nicht ausgewertet werden.

Bei langer Zuleitung vom Apparat zur Meßkapsel tritt oft ein Schwirren der Zeiger ein, das durch Einfluß anderer stromführender Leiter hervorgerufen wird. Es empfiehlt sich deshalb, das Meßgerät immer neben der Patientin aufzustellen.

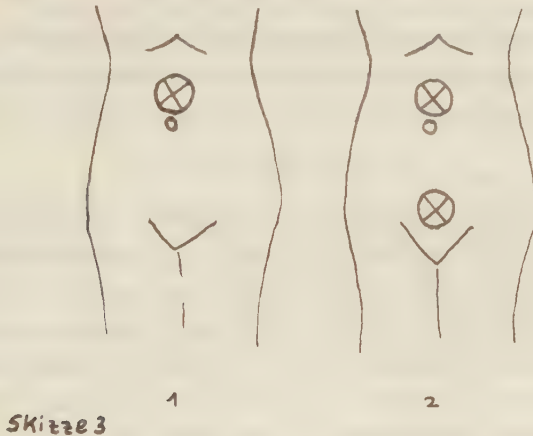
Mißt man mit einer Ableitung und hat zwei Kreißende angeschlossen, so bewirkt das Ausschalten einer Ableitkapsel auch ein Hängenbleiben des Zeigers im Schreibbereich der Wehenkurve der anderen Patientin. Bei Ausschalten einer Ableitung muß die Grundlinie der weiterlaufenden Ableitung neu eingestellt werden.

Nähert sich der Zeiger der oberen und unteren Grenze des Ausschlagbereiches, was bei großen Amplituden der Fall ist, so bleibt er gelegentlich hängen und muß höher, bzw. tiefer eingestellt werden. - Stellt man die Grundlinie zu hoch ein, so entsteht das Bild der Plateauwehen und man erhält für die Beurteilung nicht die volle Amplitude. Es verlangt eine gewisse Übung, ehe man in der Lage ist, einwandfreie Kurven zu schreiben. - Während der Messung muß der Schreibvorgang ständig kontrolliert werden.

DIE ABLEITUNG

- 1) Bei der ersten Gruppe wurde mit einfacher Ableitung vom Fundus uteri der Patientin gemessen. Die Kapsel wurde in der Medianlinie so oberhalb des Nabels mit einem Haltegurt befestigt, daß ihr unterer Rand den Nabel gerade erreichte. Sie lag damit auf der höchsten Erhebung des Fundus.
- 2) Bei der zweiten Gruppe von Patientinnen wurde vom Fundus und vom unteren Uterinsegment abgeleitet, d.h. mit zwei Ableitungen gemessen. Die eine Kapsel war auf dem Fundus uteri in oben beschriebener Weise befestigt, die andere wurde in der Medianlinie 2-3 Querfinger oberhalb der Symphyse angebracht. Die Blase wurde vorher entleert.

Die folgende Skizze soll die Orte der Kapselbefestigung veranschaulichen:

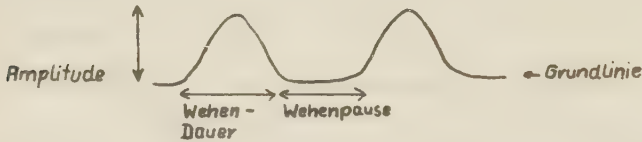


Neben einer Befestigung durch Haltegurte ist auch eine solche durch Heftpflaster möglich, wie sie aus folgendem Foto ersichtlich ist.



DAS KURVENBILD

Bei den Messungen erhielt man folgendes Kurvenbild:



Die bei der Registrierung der Wehentätigkeit der Patientinnen erhaltenen Kurven wurden nach Frequenz, Wehendauer und Amplitude – d.h. nach den Wehenqualitäten ausgewertet.

a) Die Grundlinie

Ist ein relativer Wert, der jedesmal zu Beginn der Messung eingestellt wird (Schreiberregulation durch den Schaltknopf). Sie hat nichts mit einem Grundtonus der Uterusmuskulatur (Ruhehärte) zu tun, da sie eine willkürlich gewählte Linie ist. Die Einstellung erfolgte so, daß die Grundlinie im unteren Drittel des Zeigerexkursionsbereiches lag. Die Grundlinie verschiebt sich mit jeder Bewegung der Patientin (Wechsel von Rücken- in Seitenlage). Sie muß deshalb bei langdauernden Lageänderungen neu eingestellt werden. Nimmt die Wehentätigkeit im Laufe der Registrierung zu stark zu, so wird ein Tieferstellen notwendig, da sonst die Amplitude nicht voll aufgezeichnet wird und das Bild der Plateauwehen entsteht (s. Diskussion).

b) Die Wehenamplitude

Bei der Tokodynamometrie wird im Prinzip die Spannungszunahme (Härtezunahme) der Uterusmuskulatur bei ihrer isometrischen Kontraktion erfaßt. Sie findet ihren Ausdruck in der Amplitude der Kurve. Inwieweit diese durch sekundäre, nicht der eigentlichen Uteruskontraktion zuzuschreibende Faktoren beeinflusst wird, soll uns noch beschäftigen. – Die Widerstandsänderung des elektrischen Leiters durch Härtezunahme der Gebärmuttermuskulatur wird in Hebung des Zeigers von der Grundlinie umgesetzt. Die Amplituden der registrierten Wehen sind als Abweichungen von einem "relativen Grundtonus"

anzusehen. Die Amplitude wird von der Grundlinie bis zum Gipfelpunkt der Wehe gemessen (ausgedrückt in cm). Der Gipfelpunkt entspricht der Maximalhärte des Uterusmuskels. Der Wert der Amplitude ist also die Differenz zwischen Maximalspannung und Ruhespannung der Gebärmutterwand. Er ist kein absoluter Wert, da die Aufnahmekapsel nicht der Uteruswand aufliegt und die Ruhespannung nicht exakt meßbar ist.

c) Die Wehendauer

Darunter versteht man die Dauer einer Einzelwehe. Sie wird vom Beginn der Kontraktion bis zum völligen Nachlassen derselben gemessen (vom Abheben von der Grundlinie bis zum Wiedererreichen derselben). Die Durchlaufgeschwindigkeit des Papiers war so gewählt, daß 1 cm einer Minute entsprach. Die in cm abgelesenen Werte wurden in Minuten umgerechnet.

d) Die Frequenz der Wehen

Darunter versteht man die Zahl der Wehen in der Zeiteinheit. Sie ergibt sich aus der Zahl der Amplituden pro Zeiteinheit. In der Regel wählt man heute als Zeiteinheit die Dauer von 30 Minuten, jedoch sind auch kürzere (z. B. 10 Minuten) oder längere Zeitspannen (z. B. 1 Stunde) üblich. Hier wurde der Stundenzeiraum gewählt.

DIE AUSWERTUNG

Es wurden bei jeder Wehe Wehendauer und Amplitude mit dem Stechzirkel ausgemessen und die Zahl der Amplituden bestimmt. Zunächst wurde die Summe der Wehenqualitäten für eine halbe Stunde errechnet, dann die Summe für die gesamte Meßzeit gebildet. Daraus wurde der Durchschnittswert für eine Stunde ermittelt. Aus der Gesamtdauer der Wehen in einer Stunde ergibt sich auch die Summe der Wehenpausen in diesem Zeitraum.

Bei Plateauamplituden, die entstehen, wenn der Empfindlichkeitsbereich des Meßgerätes erschöpft ist, wurde ein Höhengleich vorgenommen. Dies war bei den Amplituden der Austreibungsperiode erforderlich. Der Gipfelpunkt der Wehe wurde durch Verlängerung des an- und absteigenden Schenkels bis zum Schnittpunkt gefunden. Diese Art der Ausmessung ist nicht völlig exakt, da sie einen regelmäßigen Anstieg der Wehe und einen ebensolchen Abfall voraussetzt. Diese sind bei der Mehrzahl aller Wehen jedoch gegeben. - Eine andere Möglichkeit der Messung der Wehen der Austreibungsperiode wäre die Herabsetzung der Verstärkung des Meßgerätes. Unter diesen Umständen würden aber die Eröffnungswehen nicht ausreichend abgebildet, sodaß damit die Vergleichsmöglichkeit entfielen.

Als Anhaltspunkt für den Stand der Geburt wurde die durch rectale oder vaginale Untersuchung ermittelte Muttermundsgröße verwendet. Sie wurde zu Beginn - wiederholt während und bei Abbruch der Messungen - festgestellt.

Meist gaben die Patientinnen eine schon längere Zeit vor der Klinikaufnahme bestehende Wehentätigkeit an. Dieser Zeitraum, der auf den subjektiven Angaben der Patientinnen beruht, ist lediglich bei der Angabe der Gesamtdauer der Geburt mitberücksichtigt. Werden auch während der Klinikaufnahme die Wehendauern der einzelnen Wehen (nach dem Partogramm von Professor SCHWALM - Dauer bis 20 sec grün, bis 40 sec blau, über 40 sec rot) aufgezeichnet, die nur die Länge, nicht eine exakte Angabe über die Intensität beinhalten, so muß die vor der Klinikaufnahme abgelaufene Wehentätigkeit dann immer geschätzt und zur Gesamtbeurteilung der Geburtsdauer mitherangezogen werden. Als relativer Wertmaßstab für die, vor der stationären

Aufnahme von der Patientin subjektiv beurteilten Wehentätigkeit, kann das Verhalten der Patientin während des Beobachtungszeitraums mitherangezogen werden.

Für die hier besprochene Meßmethode gilt als Maßstab für die Leistung der Wehentätigkeit jedoch einzig und allein die von ihr unter der Messung bewirkte Änderung des Muttermundes.

TESTUNG DER HÖHE DES ZEIGERAUSSCHLAGES

Um wenigstens einen groben Vergleichswert zwischen Amplitudenhöhe in Zentimetern und einem Quecksilberdruck zu erhalten, wurde die Ableitkapsel mit der Manschette des Blutdruckmeßgerätes am Ober- und Unterarm fixiert und unter Druck gesetzt.

Bei einem Druck von 30 mm Hg begann sich der Zeiger des Tokodynamometers von der Grundlinie abzuheben.

Ein Druck von

50 mm Hg	entspricht	0,5 cm	Amplitudenhöhe
80 mm Hg	"	1,1 cm	"
100 mm Hg	"	1,6 cm	"
120 mm Hg	"	2,2 cm	"
150 mm Hg	"	2,6 cm	"

Der Grundlinie entspricht nach dieser Testung etwa ein Druck von 30 mm Hg. Dieser Wert liegt für einen echten Grundtonus viel zu hoch, da dieser bekanntlich um 12 mm Hg liegt. Die Amplitudenhöhe, gegeben durch die Abweichung von der Grundlinie, entspricht etwa der Differenz aus dem aus der Kurve ablesbaren Druck und dem Druckwert der Grundlinie. - Der Verlust von 30 mm Hg ist nicht auf die Trägheit des Meßgerätes zurückzuführen, sondern auf die Kapselbefestigung bei der Versuchsanordnung. Bei einem Druck von 30 mm Hg sitzt die Ableitkapsel dem Oberarm erst so straff auf, wie dies bei Befestigung durch Haltegurte am Abdomen der Patientin der Fall ist. - Es findet sich beispielsweise bei Druckmessung am Oberarm unter sonst gleichen Bedingungen wie bei Befestigung der Ableitkapsel am Abdomen der Patientin, bereits ein Druckwert von 30 mm Hg.

Somit sind die bei der Testung gefundenen Werte nur Vergleichswerte, da sich die Bedingungen nur ungefähr gleichen, denn die anatomischen Gegebenheiten an Arm und Abdomen sind (Umfang, Fettpolster, Muskulatur und im Abdomen zusätzlich noch Fruchtwasser, Uterusform - statt Knochen usw.) verschieden. Dennoch läßt sich die Abhängigkeit der Amplitudenhöhe von einem Druckwert auf Grund unserer Testversuche in einer linearen

Kurve einzeichnen. Es ergibt die Einzeichnung der Testpunkte in ein Koordinatensystem eine lineare Abhängigkeit von Druck und Amplitude, so daß ein grober Vergleich möglich ist. Siehe Abb. 2. Etwas anderes sollte damit auch nicht erreicht werden.

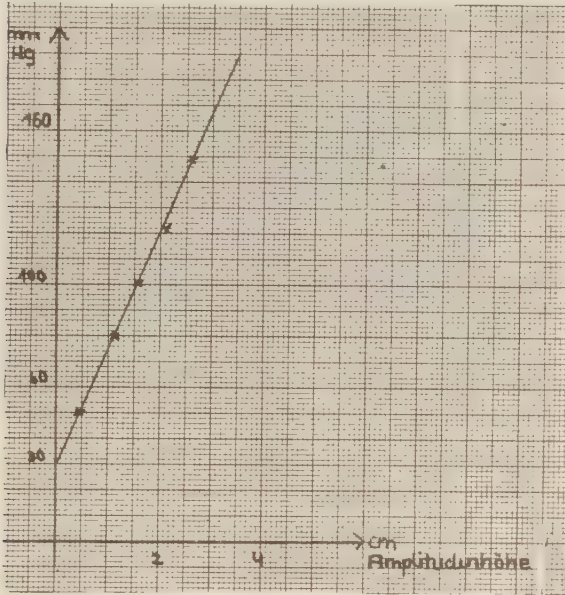
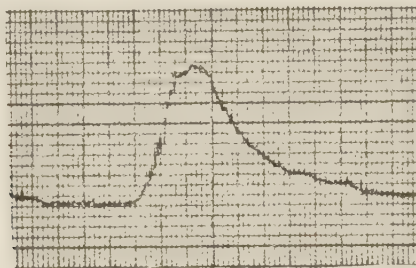


Abb. 2 Testdiagramm der Zeigerausschlagshöhe

Auf der Abszisse sind die Amplitudenhöhen in cm aufgezeichnet, auf der Ordinate die entsprechenden Druckwerte in mm Quecksilbersäule

DER VERLAUF DER EINZELWEHE

Betrachtet man den Verlauf einer einzelnen Wehe, so findet man den Anstieg immer steiler als den Abfall. Die Uterusmuskulatur kontrahiert sich demnach rascher, als sie erschläft. Dies ist aus dem Kontraktionsablauf der glatten Muskulatur hinreichend bekannt und erklärt sich aus dem plastischen Verhalten des glatten Muskels. (Rein - Schneider).



Betrachtet man den Ablauf der Wehen, so findet man bei kaum einer Wehe eine genaue Übereinstimmung mit der vorherigen. Diese "Atypie" scheint nahezu physiologisch zu sein. Man findet Abweichungen in

Frequenz,
Wehendauer,
Amplitude und
Koordination

Auch die Zeit der Wehenpause ist unterschiedlich.

Manchmal scheinen die Wehen oft geradezu in Gruppen angeordnet zu sein. Gelegentlich wechselt eine schwache Kontraktion mit einer starken ab. Manchmal treten 2-er Gruppen auf, noch seltener 3-er Gruppen und 4-er Gruppen. Alle diese unterschiedlichen Formen im Wehenablauf können bei einer Patientin im Laufe der Geburt beobachtet werden. Eine strenge Gesetzmäßigkeit, etwa in dem Sinne, daß solche "Gruppen" sich genau gleichen und ihre ständige Wiederholung den Verlauf der Geburt bestimmt, fand sich jedoch nicht.

In Abbildung 10 sind einzelne Formen wiedergegeben.

C

MATERIAL

Die Messungen wurden bei 84 Mehrgebärenden durchgeführt, bei denen ein normaler Geburtsverlauf vorlag. Die Aufteilung der Probandinnen in II - X - para ist aus folgender Abbildung ersichtlich.

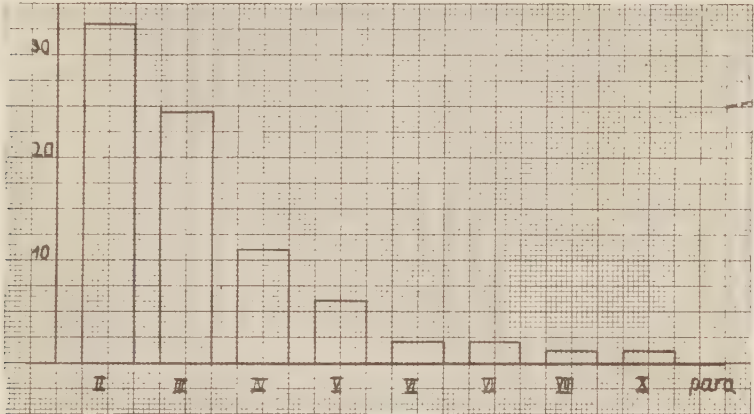


Abb. 3 Aufteilung der Gebärenden in II - X - para

Das Durchschnittsalter der Patientinnen lag bei 30,3 Jahren.

Das Höchsalter betrug 45 Jahre, das niedrigste 21 Jahre.

(Bei den einzelnen Meßreihen werden nochmals die für die jeweilige Probandengruppe geltenden Durchschnittswerte angegeben).

Die durchschnittliche Geburtsdauer betrug 11 Stunden 53 Minuten.

Die oberen und unteren Grenzwerte sind 55 Stunden 45 Minuten und 2 Stunden 20 Minuten.

Während der Eröffnungsperiode wurde bei 42 Patientinnen mit einer Ableitung gemessen, bei 29 mit doppelter Ableitung (Fundus und unteres Uterinsegment). Bei 13 Kreißenden wurde zusätzlich eine Messung der Austreibungsperiode mit doppelter Ableitung vorgenommen.

Die Messungen mit dem Tokodynamometer führte ich zum größten Teil mit Fräulein cand.med. Diethild Werner aus. (Siehe Dissertation: "Möglichkeiten und Grenzen der äußeren Wehenmessung - Kritische Auswertung der Wehenkurven von 75 Erstgebärenden mit normalem Geburtsverlauf-").

TABELLE I

Kurve	Alter para 33 gravidä	Gesamtdauer der Geburt	Meßdauer	Muttermund von cm bis cm	Gesamtzahl der regist. Wehen	Summe der Dauer aller regist. Wehen	Summe der Amplituden aller regist. Einzelwehen
4	IV	8Std. 10Min.	4Std. Min.	1/2 - 10	85	140' 36''	194,6 cm
5	III	11" 43"	3" 30"	2 - 10	67	100' 54''	85,5 "
6	II	5" 38"	1" 30"	1 - 10	35	50' 30''	21,1 "
14	III	6" 12"	3" 30"	1 - 8	74	96' 42''	78,0 "
16	III	8" 6"	5"	2 - 10	90	119' 38''	93,8 "
21	II	4" 10"	1" 15"	2 - 10	36	40' 18''	50,6 "
22	V	28" 50"	15" 30"	1 - 10	181	280' 36''	211,4 "
25	IV	17" 55"	2" 30"	3 - 9	37	55' 30''	37,1 "
26	III	4" 54"	1"	2 - 10	26	43' 36''	34,8 "
27	II	14" 10"	8"	1 - 6	90	173' 30''	117,7 "
34	V	5" 55"	1"	2 - 10	28	32' 24''	22,8 "

TABELLE I (Forts.)

33	36	II	6 " 13 "	3 " 15 "	2 - 10	77	107' 18''	94, 5 "
33	39	II	7 " 40 "	2 " 30 "	2 - 10	43	69' 30''	68, 1 "
26	41	II	6 "	2 "	1/2 - 10	52	77' 36''	81, 1 "
41	44	V	42 " 11 "	7 "	1 - 10	101	197' 54''	129, 2 "
29	46	II	6 " 52 "	2 " 30 "	4 - 10	49	55' 24''	37, 2 "
29	47	V	10 " 4 "	6 " 30 "	1/2 - 10	71	119' 42''	108, 2 "
26	50	III	11 " 23 "	1 " 30 "	3/4 - 8	22	32' 36''	14, 6 "
37	51	IX	8 " 48 "	7 "	1 - 5/6	78	124' 12''	91, 1 "
25	52	II	15 " 39 "	10 " 30 "	1 - 6/7	106	155' 48''	116, 4 "
26	60	III	3 " 35 "	1 " 30 "	1/2 - 10	48	44' 42''	42, 0 "
23	64	III	5 " 46 "	3 "	1 - 10	33	74' 30''	63, 4 "
26	65	II	24 " 52 "	4 "	2/3 - 10	56	97' 6''	89, 7 "
27	70	II	22 " 9 "	8 " 30 "	2 - 10	112	191' 36''	185, 4 "
32	74	III	4 " 17 "	3 " 30 "	1 - 10	53	98' 6''	71, 5 "
25	82	II	5 " 38 "	45 "	6 - 10	20	28' 24''	20, 3 "

TABELLE I, 1

Kurve	Gesamtzahl der Wehen in einer Stunde	Muttermund von 1-2 - 10 cm in
26	26	1 Std. Min.
35	28	1 "
21	28,80	1 " 15 "
6	23,33	1 " 30 "
60	32	1 " 30 "
39	17,20	2 " 30 "
41	26	2 "
64	11	3 "
36	23,69	3 " 15 "
14 +	21,14	3 " 30 "
5	19,14	3 " 30 "
74	15,43	3 " 30 "
4	21,25	4 "
47	10,91	6 " 30 "
16	18	5 "
44	14,43	7 "
70	13,20	8 " 30 "
22	11,60	15 " 30 "

Kurve	Gesamtzahl der Wehen in einer Stunde	Muttermund von - bis	Zeit
51	11,14	1 - 5/6 cm	7 Std. Min.
27	11,25	1 - 6 "	8 "
52	10,09	1 - 6/7 "	10 "
82	26,67	6 - 10 "	45 "
46	19,60	4 - 10 "	2 " 30 "
65	14	2/3 - 10 "	4 "
50	14,67	3/4 - 8 "	1 " 30 "
25	14,80	3 - 9 "	2 " 30 "

+ MM (Muttermund) von 1 - 8 cm. Die Kurve wurde mitaufgenommen, da der Partus in den folgenden 45 Minuten erfolgte.

TABELLE I, 2

Kurve	Gesamtdauer der Wehen in einer Stunde	Muttermund von 1-2 - 10 cm in
26	43,60 cm	1 Std. Min.
35	32,40 "	1 "
21	32,24 "	1 " 15 "
6	33,67 "	1 " 30 "
60	29,80 "	1 " 30 "
39	27,80 "	2 " 30 "
41	38,80 "	2 "
64	24,83 "	3 "
36	33,02 "	3 " 15 "
14	27,63 "	3 " 30 "
5	30,70 "	3 " 30 "
74	28,10 "	3 " 30 "
4	35,15 "	4 "
47	18,42 "	6 " 30 "
16	23,92 "	5 "
44	28,28 "	7 "
70	22,54 "	8 " 30 "
22	18,20 "	15 " 30 "

Kurve	Gesamtdauer der Wehen in einer Stunde	Muttermund von - bis	Zeit
51	17,74 cm	1 - 5/6 cm	7 Std. Min.
27	21,71 "	1 - 6 "	8 "
52	14,84 "	1 - 6/7 "	10 " 30 "
82	37,90 "	6 - 10 "	45 "
46	22,16 "	4 - 10 "	2 " 30 "
65	24,28 "	2/3- 10 "	4 "
50	21,73 "	3/4- 8 "	1 " 30 "
25	22,00 "	3 - 9 "	2 " 30 "

TABELLE I, 3

Kurve	Summe der Amplituden in einer Stunde	Muttermund von 1-2 - 10 cm in
26	34,80 cm	1 Std. Min.
35	22,80 "	1 "
21	40,48 "	1 " 15 "
6	14,06 "	1 " 30 "
60	28,00 "	1 " 30 "
39	27,24 "	2 " 30 "
41	40,05 "	2 "
64	21,13 "	3 "
36	29,08 "	3 " 15 "
14	22,29 "	3 " 30 "
5	24,23 "	3 " 30 "
74	20,43 "	3 " 30 "
4	48,65 "	4 "
16	18,72 "	5 "
47	15,42 "	6 " 30 "
44	18,46 "	7 "
70	21,80 "	8 " 30 "
22	23,60	15 " 30 "

Kurve	Summe der Amplituden in einer Stunde	Muttermund von - bis	Zeit
51	13,01 cm	1 - 5/6 cm	7 Std. Min.
27	14,71 "	1 - 6 "	8 "
52	11,09 "	1 - 6/7 "	10 " 30 "
82	27,07 "	6 - 10 "	45 "
46	14,85 "	4 - 10 "	2 " 30 "
65	22,43 "	2/3- 10 "	4 "
50	9,74 "	3/4- 8 "	1 " 30 "
25	12,37 "	3 - 9 "	2 " 30 "

TABELLE I, 4

Kurve	Wehenzahl/Std.		Gesamtdauer der Wehen/Std.		Summe der Amplituden/Std.	
	Muttermund		Muttermund		Muttermund	
	1 - 6	6 - 10 cm	1 - 6	6 - 10 cm	1 - 6	6 - 10 cm
26	24	28	38,2 cm	49,0 cm	32,4 cm	37,2 cm
35	28	28	32,0 "	32,8 "	23,6 "	22,0 "
21	22	35	24,0 "	39,7 "	27,2 "	56,3 "
6	22	24	31,2 "	36,4 "	14,4 "	14,0 "
60	32	32	30,2 "	29,6 "	25,4 "	29,3 "
39	17	17,2	25,2 "	28,8 "	20,8 "	31,6 "
41	26	26	40,8 "	37,8 "	40,4 "	40,7 "
64	9,4	12,6	22,4 "	27,2 "	19,4 "	22,8 "
36	22	24,4	32,3 "	33,2 "	26,0 "	30,4 "
14	20,6	21,5	29,6 "	26,1 "	23,2 "	21,5 "
5	16,8	25,0	26,2 "	35,2 "	18,6 "	39,2 "
74	15	16	27,9 "	28,6 "	19,8 "	24,2 "
4	19,6	24	30,6 "	42,8 "	46,4 "	52,4 "
47	12	10	22,8 "	14,2 "	23,9 "	12,3 "
16	17,2	21	22,6 "	29,2 "	16,5 "	27,4 "
44	11,5	15,6	32,6 "	26,6 "	25,7 "	15,6 "
70	12,5	14,8	19,9 "	28,8 "	17,6 "	32,0 "
22	11,3	12,8	17,3 "	20,8 "	11,9 "	19,4 "
Summe 1	18,8	21,5	28,1 "	31,5 "	24,1 "	29,3 "
Patientin						
/Stunde						

D

ERGEBNISSE

Bei Auswertung — wie bei der Methodik besprochen — fanden sich für die einzelnen Gruppen folgende Werte:

I

MESSUNG DER ERÖFFNUNGSPERIODE MIT EINFACHER ABLEITUNG

Diese Messung wurde bei 42 Mehr-para durchgeführt. Voll ausgewertet wurden jedoch nur 26 Kurven.

Da aus mütterlicher und kindlicher Indikation eine operative Geburtsbeendigung (1 Sectio, 1 Vakuumextraktion) bzw. eine Medikamentgabe (2 Wehentropf) notwendig wurden, wurden diese Kurven nicht ausgemessen. Die Gründe dafür, warum weitere 12 Kurven nicht ausgemessen wurden, werden noch diskutiert.

Das Durchschnittsalter dieser Gruppe lag bei 33,4 Jahren. Das Höchstalter betrug 41 Jahre, das niedrigste Alter 22 Jahre. Die Zusammensetzung der Patientinnen (nur die ausgewerteten Kurven sind angeführt):

- 11 II - para
- 8 III- para
- 2 IV- para
- 4 V - para
- 1 IX- para

Die Durchschnittsdauer der Geburt betrug 11 Stunden 25 Minuten. Bei der Errechnung dieses Durchschnittswertes ist die Zeit vom Wehenbeginn bis zur Geburt zugrundegelegt, wobei der erste Wert fast immer auf den subjektiven Angaben der Patientinnen beruht und dem Krankenblatt entnommen ist.

Der Spontanpartus erfolgte in 14 Fällen aus I. Hinterhauptslage, in 12 Fällen aus II. Hinterhauptslage.

Bei 69,2% (18 Fälle) sprang die Blase rechtzeitig, bei 11,5% (3 Fälle) frühzeitig, bei 15,4% (4 Fälle) vorzeitig. Bei 3,3% (1 Fall) wurde die Blase künstlich gesprengt.

Die durchschnittliche Meßdauer lag bei 4 Stunden 39 Minuten.

In Tabelle 1 sind die Summenwerte der registrierten Wehen für die Wehen-

qualitäten, Frequenz, Dauer und Amplitude für den gesamten Meßzeitraum für jede Patientin aufgeführt. - Weiter sind die Gesamtdauer der Geburt sowie die Meßdauer und die Muttermundsänderung während dieses Meßzeitraums angegeben. In der Rubrik - Kurvennummern - ist das Alter der Patientin sowie die Zahl der Geburten und Schwangerschaften vermerkt. In Tabelle I 1, 2, 3 sind die Gesamtzahlen der Wehenqualitäten, Frequenz, Dauer und Amplitude für den Stundenzeitraum, bezogen auf die gesamte Änderung des Muttermundes während des Meßzeitraumes, dargestellt. Die Reihenfolge der angeführten Kurven richtet sich nach der Geschwindigkeit der Muttermundseröffnung.

In Tabelle I 4 ist der Durchschnittswert der Wehen/Stunde für die erste und zweite Hälfte der Eröffnungsperiode getrennt aufgezeichnet. Daraus errechnen sich die angegebenen Durchschnittswerte/Stunde für eine Patientin.

Es erfolgte eine Unterteilung der Tabellen I 1, 2, 3, da bei acht Patientinnen nicht der gesamte Zeitraum der Eröffnungsperiode erfaßt wurde. Bei diesen Patientinnen wurde auch keine Unterteilung in erste und zweite Hälfte der Eröffnungsperiode vorgenommen.

1. Wehenfrequenz:

Bezogen auf den gesamten Zeitraum der Eröffnungsperiode, wurde eine durchschnittliche Wehenzahl von 18,6 Wehen/Stunde errechnet (9,3 Wehen/halbe Stunde). Damit liegt die Frequenz tokometrisch etwas höher als bei manueller Tastung, was auch während der Messung immer wieder beobachtet wurde.

Eine Kontraktion, die unter einer Amplitudenhöhe von 0,3 cm lag, wurde in der Regel von der Patientin nicht als Wehe gespürt. Auch im Partogramm wurden Wehen mit so kleiner Amplitude nicht registriert, da sie tastmäßig nicht zu erfassen sind.

Zu Beginn der Messung war fast immer eine Frequenzzunahme feststellbar, die auch im Partogramm zum Ausdruck kam. Hierbei handelt es sich wohl meist um eine physiologische Zunahme, wie sie in dem ersten Drittel der Eröffnungsperiode zu erwarten ist. Unseres Erachtens müßte aber auch die Möglichkeit einer Steigerung der Wehentätigkeit durch die Wärmeent-

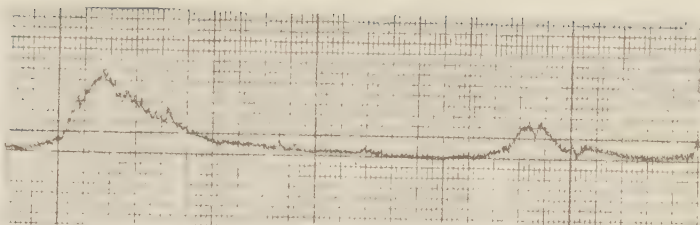
wicklung der Ableitkapsel diskutiert werden.

Deutlich ist eine Frequenzzunahme mit fortschreitender Eröffnung des Muttermundes, was allgemein bekannt ist. Vergleicht man die Wehentätigkeit zu Beginn der Eröffnungsperiode mit der am Ende (Siehe Tabelle I 4), so findet man einen Frequenzunterschied - bezogen auf einen 30-Minutenzeitraum - von durchschnittlich 1,5 Wehen. Bei ungefähr 30 % der Kreißenden fand sich kein Unterschied in der Frequenz. Es handelt sich dabei - bis auf eine Gebärende - um ausnahmslos kurzdauernde Eröffnungsperioden.

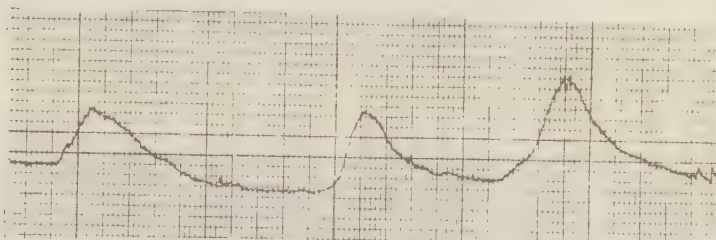
Bei Betrachtung dieser Werte ist zu beachten, daß die Patientinnen erst mit regelmäßiger Wehentätigkeit in den Kreißsaal kamen und daß weiterhin ungefähr eine halbe Stunde durch die Vorbereitung der Patientinnen (Einlauf usw.) für die Messung verloren gingen, so daß die im Beginn sicher niedrigeren Werte dabei gar nicht in Betracht gezogen werden konnten.

Allgemein ist bemerkenswert, daß die Frequenz der Wehen bei kurzdauernden Geburten bereits zu Beginn der Eröffnungsperiode höher liegt als bei langdauernden. Insgesamt ist also die Zahl der Wehen/Stunde höher als bei langdauernden Geburten.

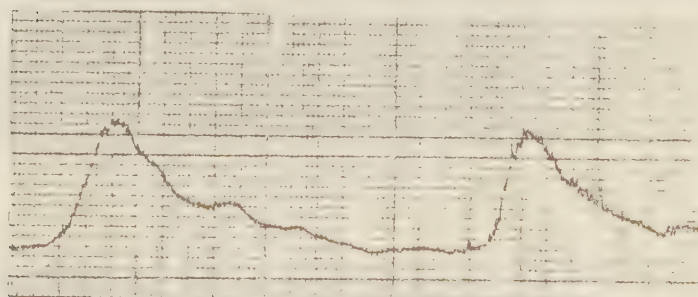
27:
20 33
9 -
MM: 1cm



14 14 27
MM: 5-6 cm



64
10 36 49
MM: 1 cm



12 03 16
MM: 5-6 cm

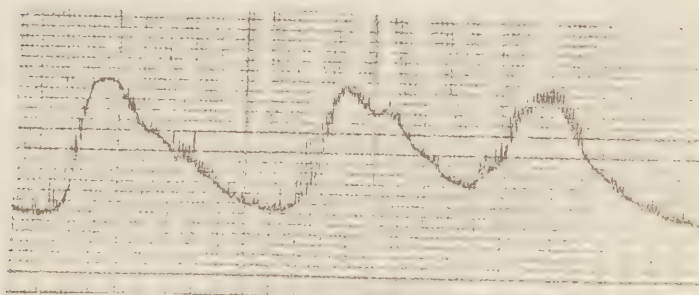
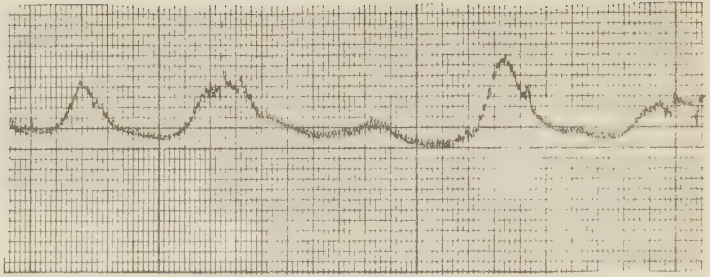
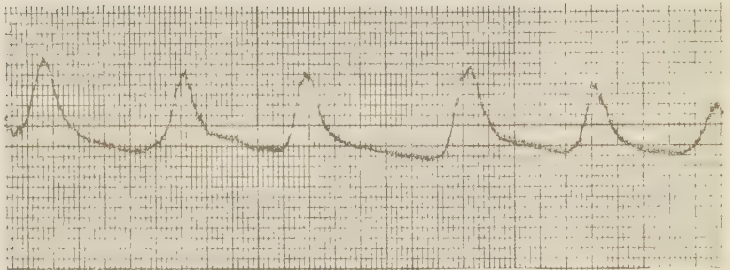


Abb. 4 Ausschnitte aus der Fundusableitung der Eröffnungsperiode
Kurve 27 (41-jährige II-para, II-gravida - obere 2 Kurven; und
Kurve 64 (23-jährige III-para, I-gravida- untere 2 Kurven;
bei Muttermund: 1 cm und 5-6 cm.
Deutlich ist die Frequenzzunahme mit fortschreitender Muttermunds-
eröffnung.

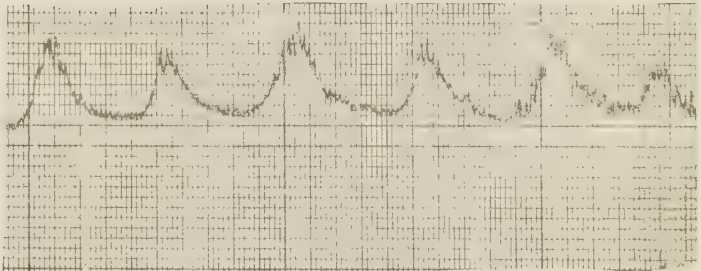
36
18¹³ 26
MM: 1 cm



19²³ 36
MM: 5-6 cm

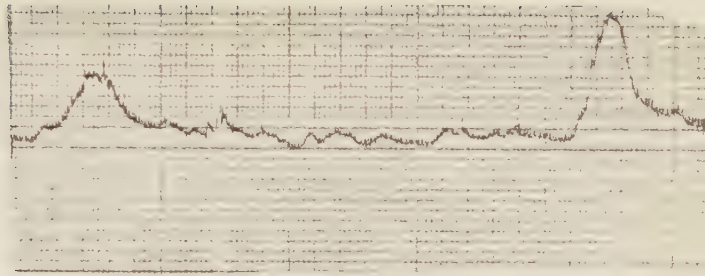


21⁰⁰ 13
MM völlig

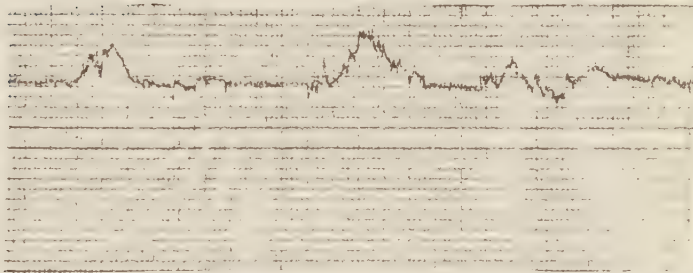


Abl. 5 Ausschnitte aus der Fundusableitung der Eröffnungsperiode
Kurve 36 (33-jährige II-para, II-gravida) bei Muttermund: 1 cm
und völligem Muttermund.
Deutlich ist die Zunahme der einzelnen Wehenqualitäten im Ver-
lauf der Eröffnungsperiode.

70
11¹⁹ - 32
MM: 2 cm



16⁵² - 17⁰⁵
MM: 4-5 cm



20²⁸ - 41
MM: völlig

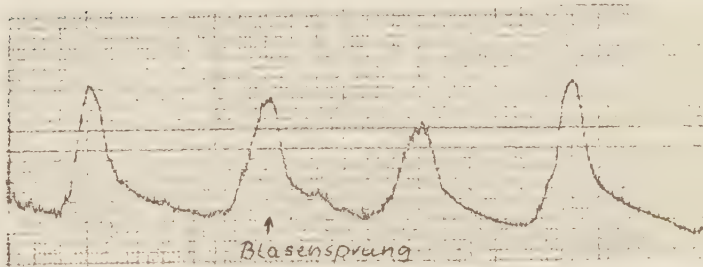


Abb. 6 Ausschnitte aus der Fundusableitung der Eröffnungsperiode
Kurve 70 (27-jährige II-para, II-gravida) bei Muttermund: 2 cm,
4-5 cm und völligem Muttermund.
Besonders deutlich ist die Zunahme von Wehenfrequenz und
Wehenamplitude im Verlauf der Muttermundseröffnung.

2. Die Wehendauer:

Als durchschnittliche Dauer der Wehen in einer Stunde ergab sich bei 26 Patientinnen – bezogen auf die gesamte gemessene Muttermundsänderung – ein Wert von 27 Minuten 24 Sekunden, d.h. von 60 Minuten war der Uterus im Mittel 27 Minuten 24 Sekunden kontrahiert. Hierbei wurde der an- und absteigende Schenkel voll mitgezählt. – Auf die entsprechenden Zahlen für die erste und zweite Hälfte der Eröffnungsperiode wird unten noch eingegangen.

Die Dauer der Einzelwehe betrug 1 Minute 28 Sekunden.

Bei Befragung der Patientinnen ergab sich, daß der Beginn der Kontraktion sofort gespürt wird, d.h. der subjektive Wehenbeginn der Patientinnen fiel genau mit dem Zeigeranstieg des Tokodynamometers zusammen, vom Nachlassen der Wehen wurden jedoch nur $\frac{2}{3}$ des Zeigerabfalls gespürt. Bei Kontrolle durch die tastende Hand kam man auf ähnliche Werte; jedoch war der Beginn der Kontraktion im Vergleich zum subjektiven Beginn der Wehe etwas verspätet zu tasten.

Die folgende Skizze soll veranschaulichen, welcher Teil der registrierten Wehe von der Patientin nicht mehr gespürt wird und welcher Teil der tastenden Hand bei den Eröffnungswehen verloren geht.



Teil der Wehe, der bei manueller Wehenzählung verloren geht



Teil der Wehe, der von der Patientin nicht mehr gespürt wird

Es wurde für die tabellarische Auswertung wiederum das Summenergebnis gewählt, um eine vergleichbare Meßgröße zu haben. Die Auswertung der Einzelwehe ergab nämlich, daß die Wehendauer von Wehe zu Wehe geringfügig schwankt und somit ein Vergleich der Einzelwehen unmöglich würde.

Vergleicht man die Wehendauern im Verlauf der Eröffnungsperiode, so stellt man fest, daß der Summenwert/Stunde mit fortschreitender Eröffnung des Muttermundes zunimmt. Bei den 18 Patientinnen, bei denen die gesamte

Eröffnungsperiode gemessen wurde, um 3 Minuten 24 Sekunden/Stunde. Berechnet man aber bei diesen Patientinnen die Dauer der Einzelwehe in der ersten und zweiten Hälfte der Eröffnungsperiode, so bleibt diese gleich, da die Frequenz deutlich zunimmt.

Die Werte für die Einzelwehe betrugen im Durchschnitt bei

Muttermund 1 - $5/6$ cm 1' 29''

Muttermund 6 - 10 cm 1' 28''

Diese Werte sind gleich, da beim Ausmessen der Kurve 1 Sekunde $1/6$ Millimeter entspricht.

Der durchschnittliche Summenwert/Stunde ist aus Tabelle I 2 zu entnehmen. Er ist bei jeder Patientin der Zeit der Muttermundseröffnung gegenübergestellt. Die durchschnittlichen Summenwerte/Stunde für die erste und zweite Hälfte der Eröffnungsperiode sind aus Tabelle I 4 zu ersehen.

3. Die Wehenamplitude:

Der durchschnittliche Summenwert der Amplitudenhöhen/Stunde bei jeder Patientin lag bei unserem Untersuchungsgut bei 22,55 cm. Die Amplitudenhöhe der Einzelwehe betrug im Durchschnitt 1,21 cm.

Diese Berechnung ist ein sehr relativer Wert, da die Amplituden der einzelnen Patientinnen gar nicht vergleichbar sind. - Die Amplitude ist gegeben durch die Wandhärteänderung der Uterusmuskulatur in der Wehe. Da die Aufnahmekapsel nicht direkt dieser Muskulatur aufsitzt, wird der Wert durch die Bauchdecken verändert, d.h. die Bauchdecken bilden einen "Puffer". Da aber die Bauchdeckenspannung bei einer Patientin während der Geburt als konstant vorausgesetzt werden kann, ist eine Zunahme der Amplitudenhöhe bei der einzelnen Patientin auf die Zunahme der Uteruswandhärte zurückzuführen.

Jede Patientin hat eine andere Dicke der Bauchdecken. Bei adipösen Kreißenden findet sich immer eine niedrigere Amplitude, die der Intensität der Wehen nicht entspricht, wenn man den Geburtsfortschritt in Betracht zieht. Will man einen Vergleich über das Verhalten der Wehenamplituden anstellen, so darf man nur die Amplituden einer Patientin miteinander vergleichen und

dies nur dann, wenn man voraussetzt, daß der Befestigungsdruck durch die Haltegurte während der gesamten Meßdauer gleich geblieben ist.

Eine weitere Voraussetzung ist, daß die Patientin keine Lageänderung vorgenommen hat. Bei Rückenlage wird die Amplitude optimal aufgezeichnet. Der Fundus uteri liegt direkt unter der Aufnahmekapsel. Bei Seitenlage zeigt sich eine deutliche Amplitudenminderung, bedingt durch das Wegsinken des Uterus unter der Ableitkapsel. Bei häufigem Lagewechsel konnten deshalb die Kurven nicht ausgewertet werden (Siehe Diskussion).

Nur wenige Sekunden dauernde Abhebungen von der Grundlinie haben nichts mit einer Wehe zu tun. Sie sind durch Kindsbewegungen hervorgerufen, wie sich durch Kontrolle bei manueller Tastung und bei Befragen der Patientinnen ergab. -

Die Atembewegungen sind durch ihre Amplitude und ihre Frequenz von vornherein einwandfrei abzugrenzen.

Bei Betrachtung der durchschnittlichen Summenwerte/Stunde für die erste und zweite Hälfte der Eröffnungsperiode (Siehe Tabelle I 4) zeigte sich eine deutliche Amplitudenzunahme mit fortschreitender Eröffnung des Muttermundes. Es ergaben sich für die durchschnittliche Summe der Amplituden/Stunde bei

Muttermund 1 - 5/6 cm 24,1 cm

Muttermund 6 - 10 cm 29,3 cm

Bei einer Patientin lag also im Durchschnitt die Summe der Amplituden/Stunde in der zweiten Hälfte der Eröffnungsperiode um 5,2 cm höher als in der ersten.

Für die Amplitudenhöhe der Einzelwehen ergaben sich folgende Werte:

Muttermund 1 - 5/6 cm 1,28 cm

Muttermund 6 - 10 cm 1,36 cm

Die Wehenamplitude der Einzelwehe nimmt also mit zunehmender Eröffnung des Muttermundes etwas zu (Siehe Abb. 4, 5, 6).

Die der Frequenz und Wehendauer entsprechenden Werte der Amplitudenhöhen sind Tabelle I 3 und I 4 zu entnehmen.

Bemerkenswert ist wiederum das Zusammentreffen von großer Amplitudenhöhe und schneller Muttermundseröffnung; doch sollte dies nicht überbewertet werden, wie dies schon anfänglich gesagt wurde.

II

MESSUNG MIT DOPPELTER ABLEITUNG VOM FUNDUS UND VOM UNTEREN UTERINSEGMENT DER PATIENTIN

Bei 29 Patientinnen wurde während der Eröffnungsperiode nicht nur vom Fundus uteri, sondern auch vom unteren Uterinsegment abgeleitet.

Davon wurden 17 Kurven in angeführter Weise zahlenmäßig ausgewertet. - Eine Kurve wurde nicht ausgewertet, da aus kindlicher Indikation eine Vakuumextraktion erfolgte. In einem anderen Fall handelte es sich um eine Totgeburt bei vorzeitiger Placentalösung. Zehn Kurven wurden aus methodischen Gründen nicht ausgewertet (Siehe Diskussion).

Das Durchschnittsalter dieser Gruppe lag bei 30,2 Jahren.

Das Höchstalter betrug 38 Jahre, das niedrigste Alter 21 Jahre.

Die Zusammensetzung:

8	II - para
2	IV - para
4	III - para
2	VII - para
1	VIII - para

Die Durchschnittsdauer der Geburt betrug 8 Stunden 12 Minuten. Dieser Wert ist wie bei der vorigen Meßreihe aus dem Krankenblatt entnommen, wobei der Wehenbeginn von der Patientin angegeben wurde.

Der Spontanpartus erfolgte in zehn Fällen aus I. Hinterhauptslage, in sieben Fällen aus II. Hinterhauptslage.

Die Blase sprang bei 82,4 % (14 Fälle) rechtzeitig, bei 5,9 % (1 Fall) frühzeitig und bei 11,8 % (2 Fälle) vorzeitig.

Die durchschnittliche Meßdauer betrug 2 Stunden 9 Minuten.

Die Funduswerte wurden wie die der vorigen Meßreihe in Tabellen zusammengestellt (Tabelle II, Tabelle II 1, 2, 3).

Wegen der kurzen Meßdauer erfolgte keine Unterteilung in erste und zweite Hälfte der Eröffnungsperiode.

Für den Vergleich der einzelnen Wehenqualitäten trifft das schon bei Meß-

reihe I Gesagte zu.

Zusätzlich wurde die Tätigkeit des unteren Uterinsegmentes auf Übereinstimmung bzw. Abweichung von der Tätigkeit des Fundus uteri untersucht, worauf noch eingegangen wird.

Die Meßdauer ist kürzer gewählt, da zwei Ableitungen eine erhebliche Belästigung der Patientin darstellen. Bereits nach einer Stunde wurde häufig Widerspruch laut. Es wurden deshalb für die Messung mit doppelter Ableitung bewußt nur solche Patientinnen gewählt, die eine kräftige Wehentätigkeit zeigten und bei denen deshalb ein schneller Geburtsablauf zu erwarten war. Die durchschnittliche Geburtsdauer war bei diesen Patientinnen auch um 3 Stunden 13 Minuten kürzer, als bei den Gebärenden der Meßreihe I (Messung mit einer Ableitung vom Fundus uteri).

Beim Vergleich dieser beiden Meßreihen fiel – bezogen auf die Ableitung vom Fundus uteri – ein Unterschied der einzelnen Wehenqualitäten auf. Deshalb wurden in der folgenden Tabelle die Stundendurchschnittswerte für Frequenz, Wehendauer und Amplitude und die Werte der Einzelwehen – bezogen auf den Durchschnitt einer Patientin – einander gegenübergestellt.

	Serie I		Serie II	
	Summe/Std.	Einzelwehe	Summe/Std.	Einzelwehe
Frequenz	18,6		19,99	
Wehendauer	27' 24''	1' 28''	25' 51''	1' 17''
Amplitudenhöhe	22,55 cm	1,21 cm	31,37 cm	1,57 cm
Geburtsdauer	11 Std. 25 Min.		8 Std. 12 Min.	

Auffallend ist der höhere Durchschnittswert der Summe der Amplituden/Stunde und dem entsprechend die um 0,36 cm höhere Amplitude der Einzelwehe bei den Patientinnen der Meßreihe II. Die Frequenz dieser Gruppen liegt ebenfalls um 1,3 Wehen/Stunde höher. - Dies ist, wie schon gesagt, darin begründet, daß bewußt Patientinnen mit kräftiger Wehentätigkeit ausgewählt wurden. Die Gründe wurden oben schon angeführt.

Es ist eine Übereinstimmung zwischen kräftiger Wehentätigkeit und rascher Muttermundseröffnung ersichtlich. -

Jedoch soll uns bei dieser Meßreihe besonders die Tätigkeit des Fundus uteri und die gleichzeitige Tätigkeit des unteren Uterinsegmentes interessieren.

113

16²³⁻³⁶

MM: 5 cm



17¹⁸⁻³¹

MM: 8-9 cm

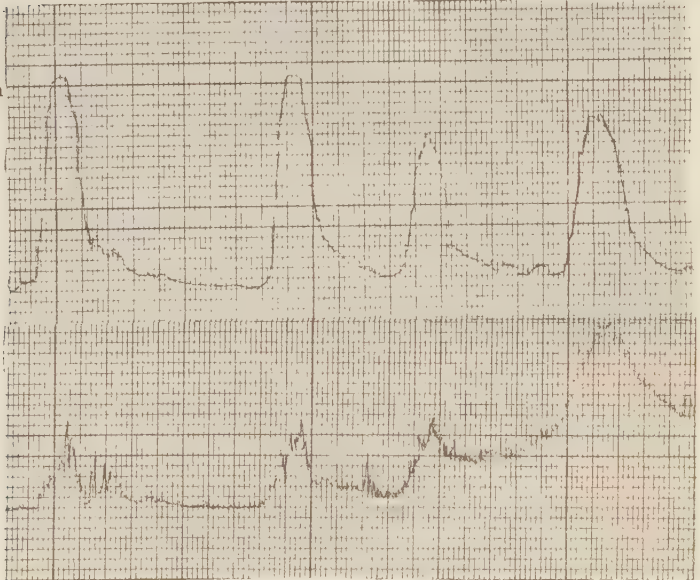


Abb. 7 Fundusdominanz bei doppelter Ableitung in der Eröffnungsperiode (Fundus uteri - obere Kurve, unteres Uterinsegment - untere Kurve) Kurve 113 (37-jährige, III-para, III-gravida) bei Muttermund 5cm und 8-9 cm. Deutlich ist die Zunahme der Tätigkeit des unteren Uterinsegmentes gegen Ende der Eröffnungsperiode.

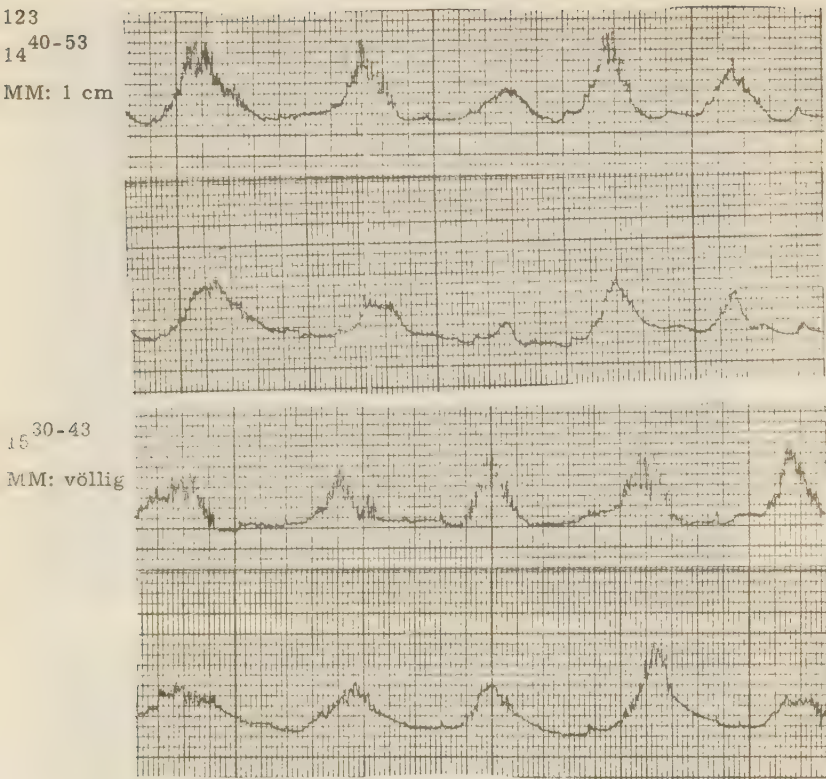


Abb. 8 Fundusdominanz bei doppelter Ableitung in der Eröffnungsperiode (Fundus uteri - obere Kurve, unteres Uterinsegment - untere Kurve)

Kurve 123 (27-jährige II-para, III-gravida)
bei Muttermund 1 cm und völligem Muttermund.

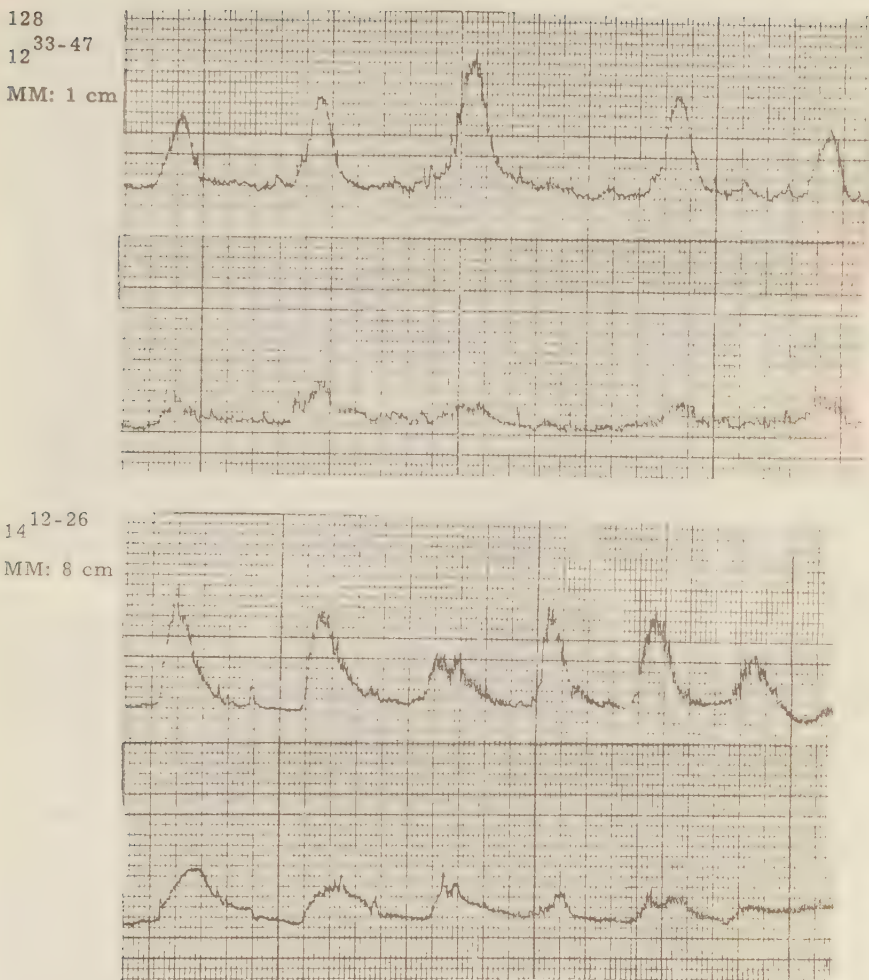
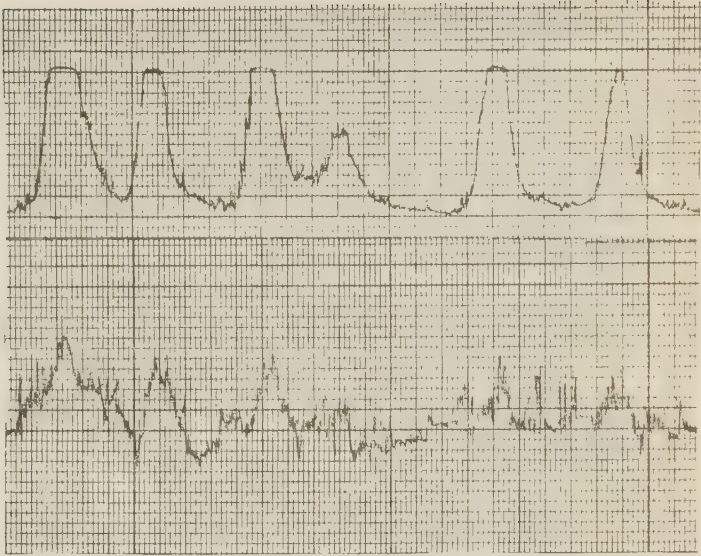


Abb. 9 Fundusdominanz bei doppelter Ableitung in der Eröffnungsperiode (Fundus uteri - obere Kurve, unteres Uterinsegment - untere Kurve)
Kurve 128 (22-jährige II-para, II-gravida)
bei Muttermund 1 cm und Muttermund 8 cm
Deutliche Zunahme der Aktivität des unteren Uterinsegmentes in der zweiten Hälfte der Eröffnungsperiode.

117
20⁰⁹⁻²²
MM: 5-6 cm



20^{53-21⁰⁶}
MM: 7-8 cm

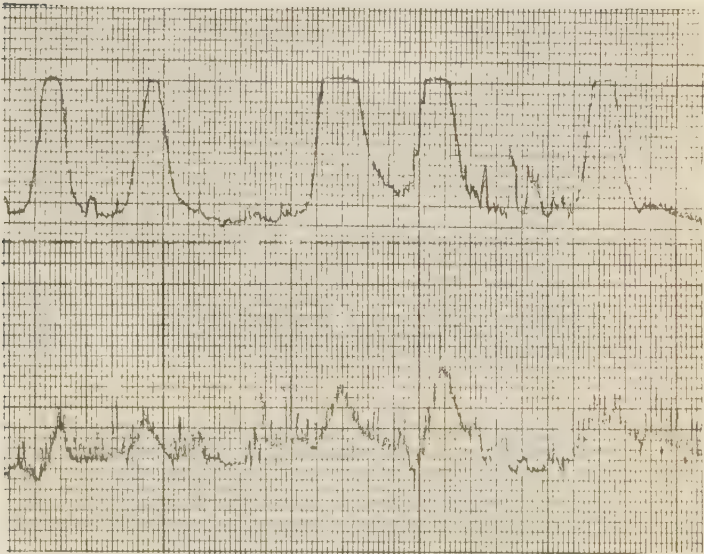
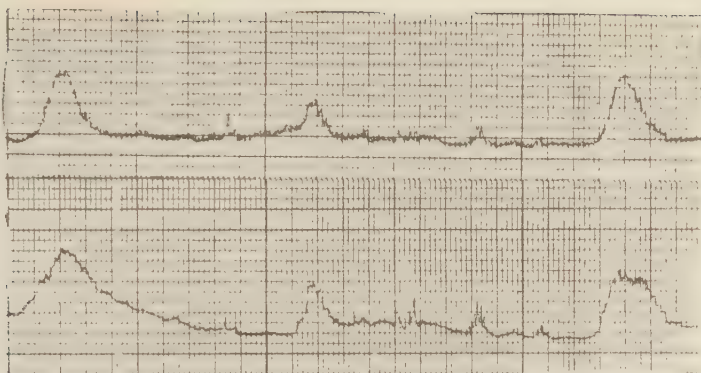


Abb. 10 Zeitliche Dominanz des unteren Uterinsegmentes bei doppelter Ableitung vom Fundus uteri (obere Kurve) und vom unteren Uterinsegment (untere Kurve)

Kurve 117 (29-jährige II-para, II-gravida) bei Muttermund: 5-6 cm und 7-8 cm.- Bei der sehr mageren Patientin kommt es zum Bild der Plateäüwehen in der Fundusableitung. Die 4. Wehe der Fundusableitung bei MM 5-6 cm wurde nicht manuell getastet und nicht von der Patientin gespürt.

135
14¹²⁻²⁵
MM: 3-4 cm



14⁵⁰ 03
15¹⁵
MM: 6-7 cm



Abb. 11 Deutliche zeitliche Dominanz des unteren Uterinsegments
(untere Kurve)
Kurve 135 (36-jährige IV-para, IV gravida) bei Muttermund:
3-4 cm und 6-7 cm.
Schon in der ersten Hälfte der Eröffnungsperiode ist eine gute
Aktivität des unteren Uterinsegmentes deutlich.

126
21³⁷⁻⁵⁰

MM: 2 cm

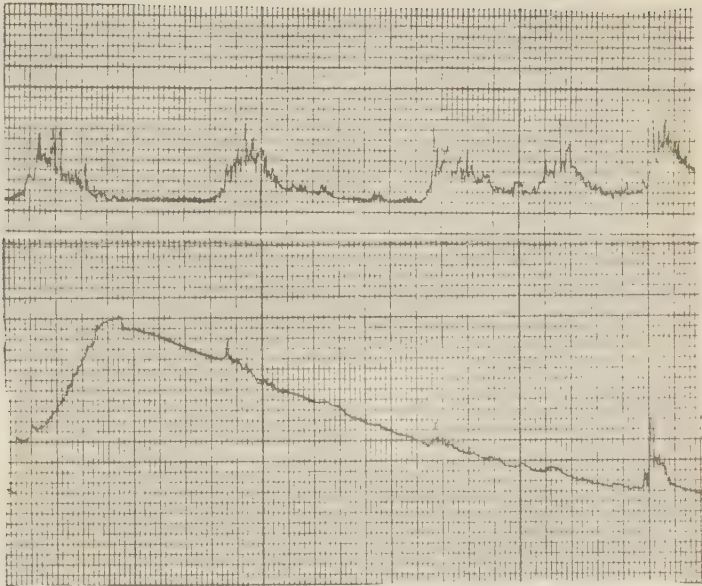


Abb. 12 "Große Wellen" im unteren Uterinsegment bei doppelter Ableitung
(Fundus uteri - obere Kurve)
Kurve 126 (32-jährige III-para, III-gravida)
bei Muttermund 2 cm.

138

20³⁷⁻⁵⁰

MM: 1 cm



22²⁰⁻³³

MM: 4-5 cm



Abb. 13 "Große Wellen" im unteren Uterinsegment bei doppelter Ableitung
(obere Kurve - Fundusableitung)
Kurve 138 (36-jährige VII-para, VII-gravida)
bei Muttermund 1 cm und 4-5 cm.

4. Die Koordination der Wehen

Bei den hier erhaltenen Kurven konnte im Gegensatz zu Meßreihe I neben der Untersuchung der einzelnen Wehenqualitäten noch ein Vergleich zwischen der Wehentätigkeit des Fundus und der des unteren Uterinsegmentes vorgenommen werden. So kann man bei doppelter Ableitung feststellen, ob eine koordinierte oder unkoordinierte Wehentätigkeit vorliegt und ob eine Dominanz des Uterusfundus oder eine des unteren Uterinsegmentes besteht.

Bei der Auswertung fand sich in 59 % (10 Fälle) eine Fundusdominanz (F) (Kurve 113, 122, 123, 128, 131, siehe Abb. 7, 8, 9) und nur in 12 % (2 Fälle) eine Dominanz des unteren Uterinsegmentes (U) (Kurve 117, 135, siehe Abb. 10, 11), in weiteren 12 % (2 Fälle) ließ sich vom unteren Uterinsegment fast nichts ableiten und keine Beziehung zu den Funduswehen finden (Kurve 90, 143), in 18 % (3 Fälle) bestanden im unteren Uterinsegment große "Wellen" (W), die mehrere Funduswehen überdauerten (Kurve 126, 138, 140) (Abb. 12, 13).

Die Wehen begannen bei den Patientinnen, die eine Fundusdominanz zeigten im Fundus uteri eher, dauerten länger und erreichten auch eine größere Intensität als die des unteren Uterinsegmentes. Damit war bei uns in der Mehrzahl der Fälle eine Übereinstimmung mit den Beobachtungen von ALVAREZ und CALDEYRO-BARCIA gegeben. Sie prägten hierfür den Begriff TDG = Triple Descending Gradient – dreifach absteigender Gradient. (ALVAREZ und CALDEYRO-BARCIA leiteten auch von der Mitte des Uterus ab). Hierauf soll in der Diskussion noch ausführlich eingegangen werden.

Ganz im Gegensatz dazu bestand bei zwei Patientinnen eine Dominanz des unteren Uterinsegmentes. Die Wehen begannen im unteren Uterinsegment eher als die Funduswehen und dauerten länger als diese. Bei Kurve 135 waren sogar die vom unteren Uterinsegment abgeleiteten Amplituden größer als die Fundusamplituden (Abb. 11). Bei weiteren zwei Kreißenden, bei denen 5 Stunden bzw. 2 Stunden und 30 Minuten gemessen wurde und der Muttermund nur um 1 cm. (von 2 auf 3 cm), ließ sich vom unteren Uterinsegment kaum etwas ableiten, und keine Beziehung zu den Funduswehen finden. -

In diesem Zusammenhang sei Kurve 122 demonstriert: Der Muttermund vergrößerte sich während der 5 1/2-stündigen Meßdauer von 1 cm auf 3 cm.

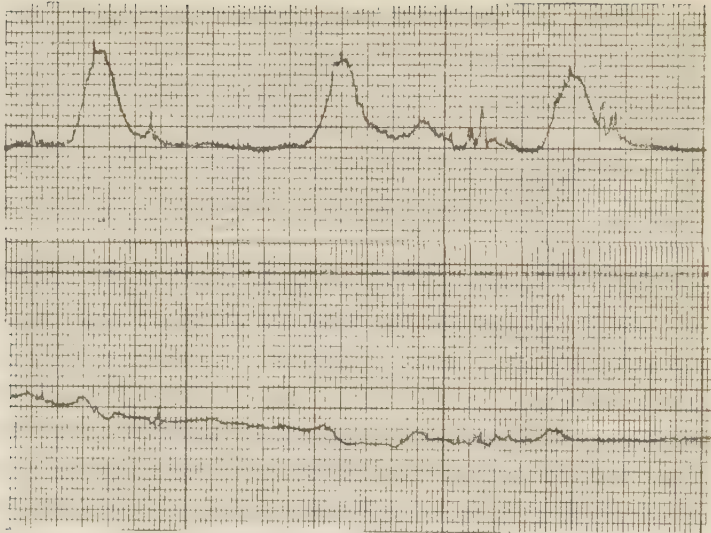
Von 19³⁰ bis 23⁰⁰ Uhr = 3 Stunden 30 Minuten war im unteren Uterinsegment kaum etwas abzulesen, der Muttermund blieb bei 1 cm. Um 23⁰⁰ Uhr begann die Wehentätigkeit im unteren Uterinsegment zuzunehmen und koordiniert zu werden, d. h. sie zeigte Übereinstimmung mit den Funduskontraktionen. Zwei Stunden später fand sich der Muttermund bei 3 cm. Der Partus erfolgte 2³⁷ Uhr = 3 Stunden nach Einsetzen der koordinierten Wehentätigkeit (Siehe Abb. 14).

An Stelle von regelmäßigen Kontraktionen traten in drei Fällen (Kurve 126, 138, 140) im unteren Uterinsegment große "Wellen" auf, die mehrere Funduswehen überdauerten. Bei Kurve 126 und 138 stehen sie im Zusammenhang mit den Funduswehen. Bei Kurve 140 besteht teilweise eine Koordination zwischen den Funduswehen und den vom unteren Uterinsegment abgeleiteten. Zwischen- durch treten ebenfalls große "Wellen" auf, die am Gipfel der Funduswehe be- ginnen und die aber keinerlei Beziehung zu den Funduswehen erkennen lassen. Ein ähnlicher Verlauf wurde bei einer Patientin gesehen, die sechs Wochen ante terminum mit Kontraktionen zur Aufnahme kam. Diese Kontraktionen sistierten spontan nach zwei Stunden und traten bis zur Geburt auch nie mehr wieder auf.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Patientinnen, die keine koordinierte Wehentätigkeit hatten, auch nur eine langsame Eröffnung des Muttermundes zeigten. Es genügt nicht allein die Kenntnis der Größe der einzelnen Wehenqualitäten, sondern man muß außerdem noch die Ausbreitungs- richtung der Wehen erfassen und berücksichtigen. Selbst dann ist es nur be- dingt möglich, eine zeitliche Geburtsprognose zu stellen (siehe Diskussion).

Allgemein ist zu dem vom unteren Uterinsegment abgeleiteten Wehen zu sagen, daß sie eine geringere Amplitude haben als die Funduswehen. Sehr deutlich wird allerdings die Amplitudenzunahme im unteren Uterinsegment gegen Ende der Eröffnungsperiode.

122
19³³⁻⁴⁶
MM: 1 cm



0¹³⁻²⁶
MM: 3 cm

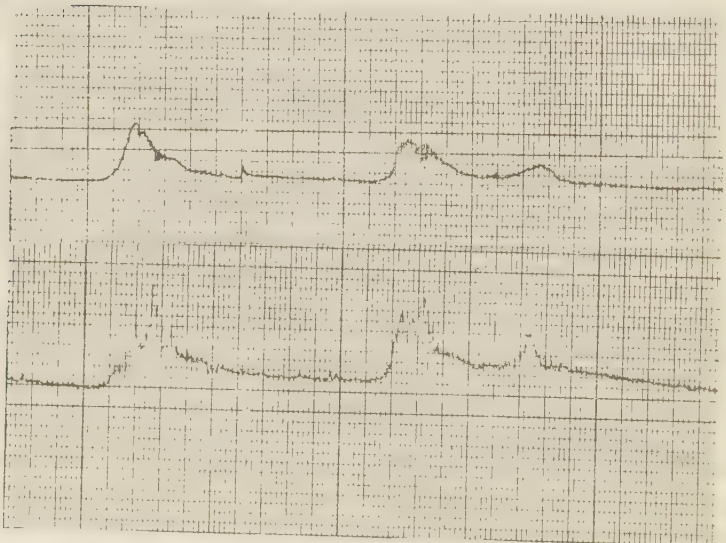


Abb. 14 Doppelte Ableitung vom Fundus und vom unteren Uterinsegment.
Bei fehlender Aktivität des unteren Uterinsegments - kein Geburts-
fortschritt über fünf Stunden.
Parus drei Stunden nach Einsetzen koordinierter Wehentätigkeit.

TABELLE II A

Alter Kurve para gravida	Gesamtdauer der Geburt	Meßdauer	Muttermund von cmbis cm	Gesamtzahl der regist. Wehen	Summe der Dauer aller regist. Wehen	Summe der Amplituden aller regist. Einzelwehen
27						
90 II	14Std., 26Min.	5Std.	2 - 3	66	68'	67,8 cm
II				39		
32						
93 II	6" 18"	1"	1 - 10	28	40'	67,0"
II				28		
28						
95 II	11" 58"	1" 20Min.	4 - 10	31	34' 12'',	42,4"
II				31		
37						
113 III	13" 10"	2" 30"	2/3 - 10	42	79' 30'',	144,4"
III				42		
38						
114 III	4" 37"	1" 30"	1 - 10	29	63' 18'',	51,6"
III				29		
29						
117 II	13" 42"	3" 20"	4/5 - 10	76 +	99' 18'',	201,4"
II				72		
32						
122 III	11" 37"	5" 30"	1 - 3	74	89' 48'',	84,7"
III				66		
27						
123 II	2" 51"	1" 15"	1 - 10	30	37' 12'',	36,6"
III				30		
32						
126 III	8" 8"	30"	2 - 10	12 x	14' 12'',	12,5"
V				2		
22						
128 II	4"	3"	1 - 10	66	76'	98,9"
II				62		
29						
130 VII	5" 9"	35"	2/3 - 10	12	13' 36'',	9,7"
VII				12		

131	21 II	11 " 58 "	23 "	4 - 10	12 12	15' 42''	20,6 "
135	35 IV IV	6 " 55 "	1 " 30 "	3/4 - 10	25 + 24	26' 30''	23,2 "
136	35 V V	4 " 30 "	23 "	8 - 10	8 8	9' 6''	14,9 "
138	36 VII VII	3 " 22 "	2 " 12 "	1 - 10	39 x 12	48' 48''	48,9 "
140	26 VIII VIII	8 " 20 "	4 "	3 - 8	29 x 30	36' 42''	25,6 "
143	26 II	8 " 25 "	2 " 30 "	2 - 3	44 00	51' 54''	31,0

+ = Dominanz des unteren Uterinsegmentes

x = "Wellen" im unteren Uterinsegment

TABELLE II, 1

Kurve	Gesamtzahl der Wehen in einer Stunde	Muttermund von - bis	Zeit	
93	28	1 - 10 cm	1 Std.	Min.
123	24	"	1 "	15 "
114	19,33	"	1 "	30 "
138	17,73	"	2 "	12 "
128	22	"	3 "	
126	24	2/3- 10 "		30 "
130	20,57	"		35 "
113	16,80	"	2 "	30 "
131	31,30	4/5- 10 "		23 "
95	24,25	"	1 "	20 "
135	16,67	"	1 "	30 "
117	22,80	"	3 "	20 "
143	17,60	1/2- 3 "	2 "	30 "
90	13,20	"	5 "	
122	13,45	"	5 "	30 "
140	7,25	3 - 8 "	4 "	
136	20,87	8 - 10 "		23 "

TABELLE II, 2

Kurve	Gesamtdauer der Wehen in einer Stunde	Muttermund		Zeit	
		von	- bis		
93	40,00 cm	1	- 10 cm	1 Std.	Min.
123	29,73 "	"		1 "	15 "
114	42,20 "	"		1 "	30 "
138	22,18 "	"		2 "	12 "
128	25,30 "	"		3 "	
126	28,40 "	2/3	- 10 "		30 "
130	23,31 "	"			35 "
113	31,80 "	"		2 "	30 "
131	40,96 "	4/5	- 10 "		23 "
95	25,65 "	"		1 "	20 "
135	17,67 "	"		1 "	30 "
117	29,79 "	"		3 "	20 "
143	20,76 "	1/2	- 3 "	2 "	30 "
90	13,60 "	"		5 "	
122	16,29 "	"		5 "	30 "
140	8,18 "	3	- 8 "	4 "	
136	23,74 "	8	- 10 "		23 "

TABELLE II, 3

Kurve	Summe der Amplituden in einer Stunde	Muttermund von - bis	Zeit	
93	67,00 cm	1 - 10 cm	1 Std.	Min.
123	29,28 "	"	1 "	15 "
114	34,40 "	"	1 "	30 "
138	22,23 "	"	2 "	12 "
128	32,97 "	"	3 "	
126	25,00 "	2/3 - 10 "		30 "
130	16,63 "	"		35 "
113	57,76 "	"	2 "	30 "
131	53,74 "	4/5 - 10 "		23 "
95	31,80 "	"	1 "	20 "
135	15,47 "	"	1 "	30 "
117	60,42 "	"	3 "	20 "
143	12,40 "	1/2 - 3 "	2 "	30 "
90	13,56 "	"	5 "	
122	15,40 "	"	5 "	30 "
140	6,40 "	3 - 8 "	4 "	
136	38,87 "	8 - 10 "		23 "

III

MESSUNG DER AUSTREIBUNGSPERIODE MIT DOPPELTER ABLEITUNG

Die Meßanordnung war die gleiche, wie bei Messung der Eröffnungsperiode. Gemessen wurde die Austreibungsperiode bei 13 Patientinnen. Für die Auswertung, die in gleicher Weise erfolgte, wurden zehn Kurven verwendet. Die Angabe der Dauer der Austreibungsperiode bezieht sich auf die Zeit zwischen erster Preßwehe, bzw. Vollständigkeit des Muttermundes - und Partus und stimmt mit dem Krankenblatt überein. Als Preßwehen wurden nur die gezählt, bei denen die Kreißende aktiv spontan oder nach Aufforderung durch die Hebamme mitpreßte.

Das Durchschnittsalter dieser Gruppe lag bei 27,6 Jahren.

Das Höchstalter betrug 36 Jahre, das niedrigste Alter 21 Jahre.

Die Zusammensetzung: 5 - II - para

3 - IV - para

2 - VII - para

Die Durchschnittsdauer der Geburt betrug 6 Stunden 45 Minuten. Die durchschnittliche Zeit der Austreibungsperiode lag bei 10 Minuten 36 Sekunden. Die längste Austreibungszeit betrug 22 Minuten, die kürzeste 3 Minuten.

Diese Werte sind auffallend niedrig, da wiederum ganz bewußt Patientinnen mit kurzer Geburtsdauer gewählt wurden. Anderen Kreißenden konnte eine zusätzliche Belastung durch Messung der Austreibungsperiode nicht noch zugemutet werden. Weiter ist zu bemerken, daß sicher ein Teil der tatsächlichen Preßwehen nicht erfaßt wurde, da bei Einsetzen der Preßwehen die Patientin aus dem Vorbereitungsraum in den Kreißsaal verlegt wurde und diese Zeit für die Messung ausfiel (Lagerung, Kathetrisieren).

Der Partus erfolgte in sechs Fällen aus I. Hinterhauptslage, in vier Fällen aus II. Hinterhauptslage.

Der Blasensprung fand 8 mal rechtzeitig, 1 mal vorzeitig und 1 mal frühzeitig statt.

Während der Austreibungsperiode sind die Wehen im Fundus und im unteren Uterinsegment immer koordiniert. Bei einer Gebärenden blieb die "Welle" im unteren Uterinsegment bestehen. In ihrem Verlauf zeichneten sich die Austreibungswehen ab. Bei unserer Methode lassen sich die Austreibungswehen nicht erschöpfend erfassen, worauf noch eingegangen wird.

TABELLE II B

Kurve	Alter para gravida	Desamtdauer der Geburt	Dauer der Austreibungsperiode	Gesamtzahl der regist. Wehen	Summe der Dauer aller regist. Wehen	Summe der Amplituden aller regist. Einzelwehen
117	29 II II	13Std., 42Min.	22 Min.	10	15' 30'',	36, 7 cm
125	21 IV IV	6 "	10 "	7	7' 42'',	15, 8 "
128	22 II II	4 "	3 "	2	1' 6'',	1, 6 "
130	29 VII VII	5 " 9 "	4 "	2	3' 12'',	6, 3 "
131	21 II II	11 " 58 "	20 "	10	12' 42'',	19, 1 "
136	35 IV V	4 " 30 "	7 "	3	2' 48'',	7, 3 "
138	36 VII VII	3 " 22 "	12 "	5	6' 54'',	11, 4 "
151	25 II II	6 " 26 "	6 "	2	3'	3, 0 "
153	25 II II	7 " 29 "	9 "	2	2' 12'',	4, 7 "
155	33 IV	4 " 55 "	13 "	8	12' 6'',	24, 4 "

In Tabelle II B sind bei jeder Patientin Austreibungs-dauer, Zahl der Preß-
wehen, Summe der Preßwehendauer und Summe der Preßwehenamplituden
angegeben.

Um die Wehenqualitäten der Austreibungsperiode mit denen der Eröffnungs-
periode vergleichen zu können, wurden die entsprechenden Durchschnitts-
werte für die Austreibungswehe errechnet.

Die durchschnittliche Wehendauer betrug

1' 14''

die durchschnittliche Amplitudenhöhe

2,42 cm

Die Frequenz der Austreibungswehen wurde ebenfalls wie die der Eröffnungs-
wehen auf einen Stundenzeitraum berechnet. Dabei fand sich für die Austrei-
bungsperiode eine Frequenz von 28,98 Wehen/Stunde. Diese Werte sollen in
folgender Tabelle den entsprechenden der Eröffnungsperiode gegenüberge-
stellt werden.

	Austreibungsperiode	Eröffnungsperiode	
		Meßreihe I	Meßreihe II
Frequenz/Std.	28,98	18,6	19,99
Dauer einer Wehe	1' 14''	1' 28''	1' 17''
Amplitude	2,42 cm	1,21 cm	1,57 cm

Die Wehenfrequenz der Austreibungsperiode ist deutlich höher als die der
Eröffnungsperiode. Ein Unterschied findet sich ebenfalls beim Vergleich der
Amplitudenhöhen. Die Amplitude einer Austreibungswehe liegt bei unseren
zehn Patientinnen im Durchschnitt bei 2,42 cm.

Ein Vergleich der Wehendauern ergibt keinen Unterschied.

1 Sekunde entspricht bei unserer Papierdurchlaufgeschwindigkeit 1/6 mm.

Selbst mit dem Stechzirkel ist ein so exaktes Ausmessen nicht möglich. Die
Wehendauern sind also als gleich vorauszusetzen.

Selbst wenn man, um möglichst exakt zu sein, zum Vergleich der Wehen-
qualitäten nur die sechs Patientinnen heranzieht, bei denen gleichzeitig ein
Teil der Eröffnungsperiode gemessen wurde, kommt man auf folgende Durch-
schnittswerte:

Austreibungswehe	Dauer	1,17 cm = 1' 10''
	Amplitude	2,26 cm
Eröffnungswehe	Dauer	1,22 cm = 1' 13''
	Amplitude	1,66 cm



Abb. 15

Austreibungsperiode – gemessen mit doppelter Ableitung vom Fundus (obere Kurve) und vom unteren Uterinsegment (untere Kurve) –
 Kurve 131 (21-jährige II-para, II-gravida)

³⁸ 19³⁸ Uhr Muttermund völlig, 19⁵⁸ Uhr Partus.

Die ersten 5 Wehen der Kurve sind typische Plateauwehen. Durch Verstellen der Grundlinie konnte hier ein volles Aufzeichnen der Austreibungswehen erreicht werden.

131
 19³⁸⁻⁵⁸

Die Papierdifferenz für die Wehendauer zwischen Eröffnungswehe und Austreibungswehe beträgt 0,5 mm. Damit sind beide Werte identisch.

Ein Teil der Amplitudenzunahme der Austreibungswehen ist durch die Bauchpresse bedingt, allerdings kann dieser Teil durch unsere Meßmethode nicht abgegrenzt werden.

E

DISKUSSION

Bei oberflächlicher Betrachtung der gewonnenen Meßergebnisse ist man geneigt, hohe Werte der einzelnen Wehenqualitäten mit einer schnellen Muttermundseröffnung in Verbindung zu bringen. Hat man aber wirklich die Möglichkeit an Hand der mit dieser Methode gefundenen Ergebnisse, Aussagen über den Geburtsfortschritt zu machen ? — Welche Grenzen sind dieser Methode gesetzt? Zunächst soll auf die Möglichkeiten eingegangen werden, die uns diese Meßmethode gibt:

Die Wehenfrequenz wird genau erfaßt.

Bei jeder nicht technischen Registrierung hängt es von der aufzeichnenden Person ab, wie genau die Zahl der Wehen festgehalten wird. Wir konnten immer wieder beobachten, daß bei subjektiv sehr empfindlichen Patientinnen bei manueller Wehenzählung oft mehr Wehen registriert wurden, als der tatsächlichen — meßtechnisch erfaßten — objektiven Zahl entsprach. Bei beherrschten, verständigen und die eigene Person nicht überbewertenden Kreißenden, wurden durch die manuelle Überprüfung weniger Wehen erfaßt. — Es muß betont werden, daß bei den einzelnen Untersuchern Unterschiede festzustellen waren. Unvoreingenommene objektive Untersucher konnten entsprechend den technischen Vergleichskurven gefundene Werte in der Eröffnungsperiode registrieren, während gerade routinierte Untersucher eine Nivellierung der Wehentätigkeit vornahmen, so daß unterschiedliche Werte gegenüber den technischen Vergleichskurven zu verzeichnen waren. — Bei Wehenmessung mittels Tokodynamometer hat das Verhalten der Patientin keinen Einfluß auf die Registrierung. Die Zahl der Wehen wird objektiv festgehalten. —

Kurz aufeinander folgende Wehen werden oft nur als eine registriert. — Folgt z.B. eine kurz dauernde Kontraktion mit nur geringer Amplitudenhöhe auf eine starke, so wird sie manuell nicht registriert. Findet sich aber eine solche kurz dauernde Kontraktion im Wehenablauf, d.h. es ist ihr als abgelaufene Kontraktion keine starke Wehe vorausgegangen und sie wird auch von keiner starken Wehe gefolgt, so wird sie getastet und aufgezeichnet.

Entsprechend sind auch die subjektiven Empfindungen der Gebärenden.

Die tokodynamometrische Messung liefert eine genaue Aufzeichnung der tatsächlich abgelaufenen Kontraktionen. In diesem Punkt sind sich alle Untersucher einig, die eine äußere Wehenmessung, gleich mit welchem Apparat, durchgeführt haben.

Eine Verwechslung einer Uteruskontraktion mit Kindbewegungen oder Atemfrequenzen ist bei der Frequenzbeurteilung nicht möglich, da diese durch ihre kurze Dauer (nur Sekunden) von vornherein wegfallen. -

Ebenso können die durch Erbrechen, Husten, Niesen und Anheben der Patientin hervorgerufenen Abweichungen von der Grundlinie bei einer Feststellung der Wehenzahl nicht mit einer Wehe verwechselt werden.

Wir haben also die Möglichkeit, mit dem Tokodynamometer die Wehenfrequenz genau und zuverlässig zu erfassen.

Die Wehendauer wird für den entsprechenden Anteil der Uterusmuskulatur, über welchem die Kapsel direkt über den Bauchdecken aufsitzt, relativ genau erfaßt. Man beobachtet in dem Moment ein Ansteigen des Zeigers, in dem auch die Kreißende die Wehe spürt. Beim Nachlassen der Wehe spürt die Patientin jedoch in der Regel nur die ersten zwei Drittel des abfallenden Schenkels der Kontraktion. Das letzte und schwächste Drittel wird im allgemeinen nicht mehr als Wehe empfunden. Dementsprechend entgeht auch dieses letzte Drittel, genauso wie der Beginn der Kontraktion, der Kontrolle durch Auflegen der Hand auf die Bauchdecken. -

Allerdings ist zu beachten, daß durch Dämpfung durch die Bauchdecken ein Teil der Kontraktion verloren geht, jedoch ist dieser so gering, daß er außerachtgelassen werden kann, zumal die Methode relative und nicht absolute Werte gibt.

Warum aber spürt die Patientin das letzte Drittel der Wehe nicht mehr, während sie den Beginn derselben sofort registriert? Dies hängt mit der Gewöhnung an den Reiz und mit Erhöhung der Reizschwelle durch die abgelaufene Erregung zusammen. Im unteren Drittel der Kurve wird der Schwellenwert nicht mehr erreicht, die Erregung wird nicht fortgeleitet

und somit kommt es auch zu keiner Empfindung. So ist die oben erwähnte Tatsache zu erklären, daß auch eine, sich an eine starke Wehe anschließende kleine Kontraktion, nicht gespürt wird, sie isoliert aber wahrgenommen wird. (Bei Reizbeginn antwortet der Rezeptor mit vermehrter Impulsaus-sendung). (REIN - SCHNEIDER).

Da die Kontraktion des Uterus in der Eröffnungsperiode eine isometrische ist, kann dieser Vorgang durch einen "Spannungsdruckmesser" relativ genau erfaßt werden. Die isotonische Komponente, eventuell durch Vorwölben der Fruchtblase gegeben - bei gesprungener Blase durch minimales Vorweichen des kindlichen Kopfes - ist so geringfügig, daß sie in der Eröffnungsperiode außerachtgelassen werden kann (A. MÜLLER). -

In der Austreibungsperiode findet eine auxotonische Kontraktion statt, d.h. eine isotonische und isometrische Kontraktion. Es ist so, daß der Muskel isometrisch seine Spannung erhöht, um sich dann isotonisch zu verkürzen. Die isometrische Komponente ist jedoch wesentlich stärker als die isotonische (REIN - SCHNEIDER). Da die isometrische Kontraktion ja bestehen bleibt, wenn die isotonische Verkürzung einsetzt, so werden auch in der Austreibungsperiode die Wehendauern mit unserem Meßgerät genau erfaßt (13, 38, 39, 45).

Dabei muß berücksichtigt werden, daß die Aussagen über die Dauer einer Kontraktion nur für den Abschnitt gelten, über dem abgeleitet wurde. In Einzelfällen, in denen die Kontraktion im unteren Uterinsegment länger dauerte als im Fundus, wurde von der Patientin immer die Kontraktion im Bereich des Fundus uteri als "Wehe" bezeichnet, während sie die verlängerten Kontraktionen des unteren Uterinsegmentes als ziehenden Schmerz oder als Nachklingen der Funduswehe beschrieb. Als Ende der Wehen wurde von den Patientinnen das Ende der Funduskontraktion angesehen.

Eine genaue Erfassung der Wehendauer ist deshalb von Bedeutung, weil die Wehendauer einen wesentlichen Faktor der Wehenintensität darstellt. Bei einer einfachen manuellen Zählung der Wehen wird dieser Faktor völlig vernachlässigt. - Die Wehenzahl allein, liefert keinen Anhalt für die Intensität.

Über die Erfassung der Wehendauer und Frequenz mittels externer Tokographie herrscht eine einhellige Meinung bei allen Untersuchern, ganz gleich, mit welcher Methode sie arbeiten. Wichtig sind natürlich Ort und Zahl der Ableitungen, da die gemessenen Ergebnisse nur für die Stelle der Ableitung Gültigkeit haben.

Über die tatsächliche Höhe der abgeleiteten Wehenamplitude und ihre Aussagekraft, sowie über die mögliche Messung eines Grundtonus, gehen die Ansichten weit auseinander.

LORAND, WICINSKI, MURPHY, ANTOINE, FREY, SCHUPPIUS und WOLF, die zur Messung einen auf das Gewichtssklerometer zurückgehenden Apparat benutzten, sind der Ansicht, daß man mittels externer Tokographie Aussagen über den Tonus der Gebärmutter machen kann. LORAND und Mitarbeiter glaubten, daß auf Grund des gemessenen Tonus Aussagen über hypertone und hypotone Wehenschwächen gemacht werden können, - ebenso FREY, ANTOINE und MURPHY.

Demgegenüber stehen die Ansichten A.MÜLLERS, R.HUBERS, EMBREYS, SAUTERS, SIENERS, LANGREDERS, SUDAS und REYNOLDS, um die wichtigsten zu nennen, daß mittels externer Tokographie niemals ein Tonus des Uterus gemessen werden kann.

Die Schwierigkeit liegt auch noch darin, daß die einzelnen Untersucher unter Tonus und Härte etwas anderes verstehen.

WOLF prägte den Begriff der "Härte". Er versteht darunter die Wirkung von Querelastizität der Bauchdecken, Innendruck, Waddicke und Radius des Uterus - als "Härte" - als gemessenen Wert.- FREY und ANTOINE haben z.B. "Härte" = Tonus gesetzt, was nach der Definition der Härte gar nicht möglich ist.

EMBREY, REYNOLDS, A.MÜLLER und andere haben von einem "relativen Tonus" der Gebärmutter gesprochen. Damit ist gemeint, daß zwar kein quantitativer Tonuswert angegeben werden kann, daß aber die, bei Ableitung vom gleichen Punkt, auftretenden Schwankungen der Grundlinie = Amplituden, Schwankungen des "relativen Tonus" sind, sie also echte Tonuszunahmen darstellen, da man wohl voraussetzen darf, daß sich der Ausgangstonus an der gleichen Stelle nicht viel ändert (A.MÜLLER).

Wenn hier von einem Tonus gesprochen wird, so entspricht dieser Begriff nicht dem der Muskelphysiologie. Er hat hier die Bedeutung "Wandhärte", "Wandspannung". Der Innendruck des Uterus kann dabei außerachtgelassen werden, was WOLF bei gleichzeitiger äußerer und innerer Wehenmessung bestätigen konnte. Er stellte fest, daß bei gleichbleibender "innerer Amplitude" unterschiedliche "äußere Amplituden" aufgezeichnet werden (47). Dafür spricht auch, daß ein Blasensprung extern nicht erfaßt wird (SAUTER). Bei Blasensprung während der Messung konnte keine Änderung der Grundlinie festgestellt werden. -

Von Bedeutung für die gemessene Wandhärte ist die Muskeldicke des Uterus. Die Grundlinie (siehe Methode) ist eine eingestellte Linie und hat nichts mit der Grundspannung des Myometriums zu tun.

Die Amplituden sind Abweichungen von dieser "eingestellten" Grundspannung bzw. Ausgangshärte, hervorgerufen durch isometrische bzw. auxotonische Kontraktion der Uterusmuskulatur. Die so gemessene Amplitudenhöhe stellt ihrerseits kein direktes Maß für die Wehenintensität dar. SAUTER spricht von einem "annähernden Maß" für die Veränderung der "Wandhärte", womit die Amplitude am besten bezeichnet ist. - Die Messung der Wandhärteänderung des Uterus wird beeinflusst:

1. durch Dicke und Elastizität der Bauchdecken.

Von dicken Bauchdecken wird ein Teil der Härtezunahme absorbiert. Bei adipösen Patientinnen ist die so gemessene Amplitude wesentlich kleiner als die tatsächliche.

2. durch Aufrichten des Uterus in der Wehe.

3. von der Art der Befestigung der Aufnahmekapsel.

Bei zu lockerer Befestigung werden wesentlich kleinere Amplituden aufgezeichnet.

4. von der Empfindlichkeit des Meßgerätes.

Je empfindlicher ein Meßgerät ist, um so genauer zeichnet es auch geringste Wandhärteänderungen auf.

5. durch unter der Ableitkapsel liegende kindliche Teile.

Befindet sich die Aufnahmekapsel direkt über einem kindlichen Teil, so werden von dieser Stelle höhere Amplituden abgeleitet als in unmittelbarer Nachbarschaft.

6. Der Dehnungseffekt der Funduskontraktion auf das untere Uterinsegment wird bei Ableitung vom unteren Uterinsegment miterfaßt.

Daraus ist ersichtlich, daß die bei der externen Tokographie gemessene Amplitude zwar einen qualitativen, vergleichbaren Wert darstellt, sie aber kein absolutes Maß für die Gebärmutterkontraktion sein kann. Man kann auch von keiner Proportionalität zwischen Intensität und Amplitudenhöhe sprechen, wie das z. B. LORAND und Mitarbeiter, WOLF und andere getan haben. Eine Kompression der Bauchdecken durch Gewichte, wie sie u. a. HUBER, CRODEL, LORAND, BRÄUNLICH, FREY und RECH durchgeführt haben, läßt auch keinen Schluß zwischen Amplitudenhöhe und Intensität zu. Man kann durch Gewichtskompression die Bauchdecken nicht in eine inkompressible Platte verwandeln.

LORAND, CRODEL und BRÄUNLICH haben versucht, Stempel und Gewichtsbelastung individuellen Gegebenheiten anzupassen und hatten damit noch weniger Vergleichsmöglichkeiten.

Bei der äußeren Wehenmessung kann von keiner linearen bzw. direkten Beziehung zwischen Amplitudenhöhe und Intensität der Wehe gesprochen werden.

Betrachtet man die unterschiedlichen Durchschnittswerte der Amplitudenhöhen bei Meßreihe I und II und die Geburtsdauern, so ist man versucht, daraus Rückschlüsse auf die Leistung zu ziehen und eine höhere Amplitude mit größerer Intensität gleichzusetzen. Jedoch gibt es auch die aus dem Rahmen fallenden Werte. - Weiter ist zu berücksichtigen, daß adipöse Patientinnen immer eine kleinere Wehenamplitude aufweisen, da ein beträchtlicher Teil der Härtezunahme von den starken Bauchdecken absorbiert wird.

Man kann aber bei Amplitudenzuwachs am gleichen Punkt der Ableitung und bei der gleichen Patientin mit Sicherheit sagen, daß die Wehenintensität zugenommen hat, d. h., daß die Änderung der Wandhärte des Uterusmuskels in der Wehe größer geworden ist. Eine Voraussetzung ist dabei die Beibehaltung der gleichen Lage der Patientin. Die Wehenamplitude wird bei Seitenlage kleiner, da der Uterus unter der Ableitkapsel wegkippt. Dies hat schon LORAND beschrieben. Die nachfolgende Abbildung soll die Veränderung des Kurvenbildes bei Lagewechsel veranschaulichen. Man erkennt deutlich,

daß die Amplitudenhöhen selbst bei der gleichen Patientin nicht mehr vergleichbar sind:



Abb. 16 Abnahme der Amplitudenhöhen bei Lagewechsel

Die Werte verschiedener Patientinnen untereinander dar man nur "relativ" vergleichen und muß sich dabei über die anderen Gegebenheiten im Klaren sein (Bauchdeckenstärke, Bauchdeckenelastizität, Befestigung - es gibt kein Maß dafür, ob der Gürtel gleich straff sitzt. Bei adipösen Patientinnen schneidet der Gürtel oft stark ein, obwohl die Ableitkapsel noch immer locker aufzusitzen scheint). Da die so gemessenen Amplituden keinen absoluten Wert darstellen, kann man aus ihnen auch keine direkten Leistungsrückschlüsse ziehen, wie das z.B. LORAND und Mitarbeiter getan haben. -

Weiter ist zu berücksichtigen, daß bei der äußeren Wehenmessung der Einfluß der Cervixbeschaffenheit auf den Geburtsfortschritt völlig außerachtgelassen wird. Jedoch ist die Cervixbeschaffenheit mit von entscheidender Bedeutung.

LORAND prägte den Begriff der Stundenleistung. Er versteht darunter die Summe der Amplitudenhöhen in einer Stunde, ausgedrückt in Millimetern. Eine hohe Stundenleistung setzt er mit schnellem Geburtsverlauf gleich (33). -

Betrachtet man unter diesem Gesichtspunkt unsere Ergebnisse, so sind Übereinstimmungen festzustellen, sowohl für den Vergleich der Amplituden als auch der Dauer der Wehen. Ob dies aber die von LORAND gezogenen Schlüsse zuläßt, erscheint fragwürdig. Zuzustimmen wäre dieser Auffassung nur, wenn man die Ergebnisse unter dem Gesichtspunkt der "natürlichen Streubreite" betrachtet. Für eine bestimmte Zahl von Kreißenden wird ungefähr das Gleiche zutreffen, d.h. sie werden bei annähernd gleicher Wehenintensität eine annähernd gleich schnelle Muttermundseröffnung zeigen. Man kann dabei die Bauchdeckenstärke und -elastizität sowie die Cervixbeschaffenheit außerachtlassen, da im Rahmen der "natürlichen Variationskurve" bei einer bestimmten Anzahl ungefähr gleiche Gegebenheiten vorliegen werden. - Aber einzig und allein unter diesem Gesichtspunkt darf eine Geburtsprognose gestellt werden. Dann kann man sagen, daß bei großer Intensität - also bei hoher Amplitude - eine schnelle Muttermundseröffnung zu erwarten sein wird. -

Voraussetzung ist aber, daß in wiederholten Abständen immer wieder gemessen wird, da sich die Wehentätigkeit bekanntlich ändern kann. Es kann aus einer einzigen Messung in einem begrenzten Zeitraum keine Prognose gestellt werden.

Das Gleiche gilt für den Wehentätigkeitsindex von WICINSKI, definiert als

$$\frac{(\text{Amplitude} \times \text{Dauer} \times \text{Frequenz}) \text{ der Wehen} / 1/2 \text{ Stunde}}{100 \times \text{Grundtonus}}$$

Die Werte werden mit dem LORAND'schen Tokographen gemessen. Abgesehen davon, daß mit dem LORAND'schen Tokographen kein Grundtonus gemessen werden kann, wollte WICINSKI durch Messung eines kurzen Beobachtungszeitraums eine Geburtsprognose stellen, was, wie schon gesagt, unmöglich ist.

Anders ist die Aussagekraft der MONTEVIDEO - EINHEIT zu bewerten. Der Begriff wurde von CALDEYRO - BARCIA und seinem Arbeitskreis geprägt. Man versteht darunter das Produkt aus der Wehenfrequenz/10 Minuten und der durchschnittlichen, intraamniotisch gemessenen Amplitudenhöhe in mm Hg (5). Die dabei gewonnene Zahl ist als echte Leistungszahl zu werten. Jedoch hat CALDEYRO - BARCIA mit Recht niemals versucht, daraus eine

Geburtsprognose zu stellen.

Bei Vergleichen von Geburten mit Medikamentgabe und solchen ohne, sind die oben angeführten Leistungsberechnungen durchaus anwendbar, da ja die Streubreite jeder Gruppe gleich ist und so ein Überblick über die Wirkung des zu untersuchenden Medikaments gewonnen werden kann.

Wichtiger als die Leistungsberechnung der Amplitudenhöhen für die Geburtsprognose ist meines Erachtens die Beurteilung der Koordination der Wehen. Dazu muß unbedingt von zwei oder mehreren Punkten abgeleitet werden. Ausreichend ist bereits eine doppelte Ableitung vom Fundus und vom unteren Uterinsegment der Kreißenden. Bei dieser Art der Ableitung kann man Rückschlüsse über den Ablauf der Wehen ziehen.

REYNOLDS und CALDEYRO - BARCIA fanden bei ihren Messungen mit mehrfacher Ableitung eine "FUNDUSDOMINANZ" und nahmen an, daß der Schrittmacher für die Uteruskontraktion in der rechten Fundusecke sitzt. -

Anders formuliert: Die Wehe beginnt am Fundus uteri zuerst, in der Mitte und im unteren Uterinsegment entsprechend später. Sie hat am Fundus ihre längste Dauer und ihre größte Stärke, nach dem unteren Uterinsegment zu nehmen diese Faktoren ab. CALDEYRO - BARCIA prägte dafür die Bezeichnung "3-FACH ABSTEIGENDER GRADIENT" (Triple descending gradient - TDG). -

Seit diesen Messungen haben SIENER (57), EMBREY (13), LORAND (36), SUDA (62), LANGREDER (28), A. MÜLLER (38), SHER und SOUTHERN (53), R. HUBER (17) und viele andere mit mehrfacher Ableitung gemessen.

EMBREY und SIENER haben bei ihren Messungen ebenfalls Fundusdominanz (13, 58) festgestellt, ebenso LANGREDER bei 71,5 % aller Fälle (26). Die vektohysterographischen Ergebnisse von LEVY - SOLAL deuten ebenfalls auf einen Sitz des Schrittmachers im Fundus - und zwar im rechten Uterushorn - hin (30, 31). R. HUBER vermutet den Schrittmacher in der Cervix und glaubt, daß die von Keiffer dargestellten "amorphen Mechanorezeptoren" den auslösenden Impuls für die Uteruskontraktion geben.

H. JUNG nimmt auf Grund seiner elektrophysiologischen Studien an Katzen- und Rattenuteri an, daß jede Stelle des Uterus Schrittmacher werden kann, daß aber eine Fundusdominanz physiologisch ist (23).

EMBREY, SHER und SOUTHERN (13, 53) sahen dagegen bei ihren Messungen auch bei normalen Geburten eine Dominanz des unteren Uterinsegments und eine der mittleren Zone. - Letztere erklärt EMBREY aus den Ableitbedingungen. Der Uterus richtet sich unter der Wehe in der Mitte am stärksten auf und liegt bei dünnen Bauchdecken in der Mitte der Ableitkapsel am nächsten, wodurch eine Betonung der Amplitude entsteht. Eine Dominanz des unteren Uterinsegmentes erklärt er durch den Druck des kindlichen Kopfes auf die gefüllte Blase der Mutter. - Wir konnten bei gefüllter Blase der Mutter eher eine fehlende Aufzeichnung im unteren Uterinsegment feststellen. - Wie aus den Tabellen ersichtlich, beobachteten wir in einigen Fällen ebenfalls eine Dominanz des unteren Uterinsegmentes. Allerdings ist diese rein zeitliche Dominanz - und damit ist dieser Begriff nach der Definition von CALDEYRO - BARCIA nicht mehr exakt - nicht aus den Kurven ablesbar, da es sich nur um einige wenige Sekunden handelte und sie nur bei laufender Beobachtung des Schreibhebels deutlich wurde. Sie kann aber durch den direkt unter der Ableitkapsel liegenden kindlichen Kopf erklärt werden.

Die Amplitudenzunahme im unteren Uterinsegment gegen Ende der Eröffnungsperiode läßt sich ebenfalls durch Tiefertreten des kindlichen Kopfes erklären. Die zunehmende Aktivität gegen Ende der Eröffnungsperiode war schon von REYNOLDS und Mitarbeitern betont worden.

SHER und SOUTHERN (53), die ebenfalls in einigen Fällen eine Dominanz des unteren Uterinsegmentes feststellten, erklären sie aus dem unterschiedlichen Anteil der Muskulatur der Cervix, der zwischen 10 % und 45 % gefunden wurde (CRETIUS) (7, 8, 9).

Eine verlängerte Geburtsdauer konnte in unseren beiden Fällen mit Dominanz des unteren Uterinsegmentes nicht festgestellt werden. In die gleiche Richtung fallen die Beobachtungen LANGREDERs (27, 28).

In diesem Zusammenhang möchte ich Kurve 91 erwähnen. Die Patientin spürte im Fundus uteri nur Kindsbewegungen, die auch durch die Bauchdecken sichtbar waren. Nur im unteren Uterinsegment zeichneten sich Wehen ab, was auch die Patientin subjektiv empfand. Die Geburtsdauer war normal.



Abb. 17 Im Fundus uteri nur Kindsbewegungen (obere Kurve)
Im unteren Uterinsegment zwei regelmäßige Wehen (untere Kurve)

In diesem Fall erkennt man auch die Wichtigkeit einer mehrfachen Ableitung. Bei Kurve 91 konnte im Fundus weder eine Wehe abgeleitet, noch manuell getastet werden.

Eine Erklärung für die "großen Wellen" im unteren Uterinsegment ist schwer zu geben. Möglicherweise können sie als Ausdruck für das langsame Ausziehen des unteren Uterinsegmentes angesehen werden, zumal diese Art der Wehentätigkeit auch bei Vorwehen beobachtet wurde. Von den Patientinnen wurden sie als langdauerndes Ziehen beschrieben.

In der Mehrzahl der bei uns beobachteten Fälle bestand eine Fundusdominanz. Sie läßt den Schluß auf einen Schrittmacher im Fundus uteri zu. So kann also gerade bei äußerer Wehenmessung eine Aussage über den physiologischen Ablauf der Wehen gemacht werden.

Untersucht man die Grenzen, die der äußeren Wehenmessung gesetzt sind, so stellt man fest, daß die Amplitude der Austreibungswehe nicht voll aufgezeichnet wird, da die Empfindlichkeit des Meßbereichs erschöpft wird

Es ist ein Höhenausgleich erforderlich. Wählt man eine geringere Verstärkung, so werden nur stärkste Spannungszunahmen aufgezeichnet, d.h. die Eröffnungswehen würden kaum registriert. Auch wäre dann ein Vergleich mit den Eröffnungswehen nicht mehr möglich. - Auch wird die isotonische Komponente der auxotonischen Kontraktion der Austreibungswehe in der Amplitude nicht festgehalten. Die Austreibungsamplitude stellt bei derselben Patientin einen "relativen" Vergleichswert zu den Amplituden der Eröffnungsperiode dar, da ein Faktor der Kontraktion, nämlich die isotonische Komponente, nicht registriert wird. Überhaupt sind Messungen der Austreibungsperiode problematisch, da die Werte nicht voll wiedergegeben werden. Weiter ist während der Preßwehen der Patientin häufig eine zusätzliche Handfixation der Ableitkapsel erforderlich, da die Gürtel beim aktiven Mitpressen und Anziehen der Beine nach oben wegrutschen und so die Kapsel nicht mehr ausdrücken. Tritt der kindliche Kopf aus, so sind die Kapseln auch nur durch Handdruck fixierbar, da durch die dadurch hervorgerufene Volumenminderung des Bauchumfangs die Befestigungsgürtel zu weit sind. Nach Änderung der Befestigung ist aber kein Vergleich der Amplituden mehr möglich. - Auch geht ein Teil der Austreibungswehen durch Lagerung der Patientin in das Kreißbett für die Messung verloren.

Anwendbar ist die äußere Wehenmessung bei allen Patientinnen, jedoch sollte nicht länger als zwei Stunden gemessen werden, da die Kreißenden erheblich belastigt werden. Sie klagen über zu straffe Befestigung der Haltegurte und über die Wärmeentwicklung der Ableitkapsel. Eine Heftpflasterbefestigung der Ableitkapsel führt bei nichtadipösen Kreißenden zur Aufzeichnung der gleichen Werte, wie bei Befestigung durch einen Haltegurt, jedoch lösen sich die Heftpflaster sehr schnell ab, da die Patientinnen infolge Wärmeentwicklung durch die Ableitkapsel an der betreffenden Stelle sehr stark schwitzen. Allerdings wird die Heftpflasterbefestigung von den Patientinnen als weniger unangenehm empfunden, sie ist deshalb bei kurzdauernden Messungen der Gurtbefestigung vorzuziehen.

Als besonders lästig wurde von den Kreißenden das Ruhigliegen empfunden. Man muß die Kreißenden im Interesse der Messung auffordern,

Rückenlage beizubehalten. In Rückenlage werden die Amplituden optimal aufgezeichnet, da der Abstand Uteruswand - Meßkapsel am geringsten ist. Bei Seitenlage der Patientin werden die Amplituden kaum aufgezeichnet, da der Uterusfundus unter der Ableitkapsel wegkippt. Weiter verschiebt sich bei Wechsel von Rücken- in Seitenlage die Grundlinie und muß so bei häufigem Wechsel immer wieder neu eingestellt werden. Ebenso darf sich die Gebärende während der Messung nicht anheben, da dies ebenfalls zu einer Verzerrung der Kurve führt. Kurven von unruhigen Patientinnen mit häufigem Lagewechsel konnten deshalb nicht zahlenmäßig ausgewertet werden.

Die Befestigung der Ableitkapsel durch die Haltegurte muß laufend kontrolliert werden. Lockert sich der Gürtel oder wird er von der Patientin gelockert, so sind die Amplitudenhöhen nicht mehr vergleichbar, da die Bauchdecken nicht mehr in gleicher Weise komprimiert sind. Kontraktionen von geringer Stärke werden nicht mehr aufgezeichnet, starke Kontraktionen haben eine entsprechend kleinere Amplitude.

Weiter empfiehlt es sich bei schlechten kindlichen Herztönen, die eine laufende Kontrolle erfordern, die Messung abzubrechen, da durch das Aufsetzen des Hörrohrs die Grundlinie verschoben wird und die Kurven nicht zahlenmäßig ausgewertet werden können.

Verzichtet man auf eine Ausmessung der Wehenqualitäten, Wehendauer und Amplitude, so genügt eine halbstündige Messung zur Beurteilung der Koordination der Wehen. Durch Wiederholung der Messung kann man auch eine Steigerung bzw. Minderung der Wehenqualitäten feststellen. Dies läßt eine ausreichende Beurteilung der Wehentätigkeit zu. - Für einen Zeitraum von einer halben Stunde stellt die Messung keine Belästigung der Patientin dar. Es ist auch durchaus zumutbar, für diese Zeit ein Beibehalten der Rückenlage zu fordern. Nach einstündiger Messung wurde von seiten der Patientin meist Widerspruch laut. -

Zu Beginn der Messung zeigten fast alle Patientinnen lebhaftes Interesse, allerdings nahm dieses entsprechend der Meßdauer ab.

Ein erheblicher Nachteil der äußeren Wehenmessung ist es, daß nur Kurven, die mit dem gleichen Meßgerät unter gleichen Bedingungen (Befestigung, Lage) gemessen wurden, miteinander verglichen werden

können. Eine Kurve, die bei Härtemessung mit einer Ableitkapsel mit beweglichem Stempel aufgezeichnet wurde, kann nicht mit einer solchen verglichen werden, die mit einer auf dem "strain gauge"-Prinzip arbeitenden Apparatur erhalten wurde. Dies erschwert die Beurteilung größerer Kollektive erheblich. Dies ist wohl auch einer der Gründe dafür, daß die äußere Wehenmessung noch keine weite Verbreitung gefunden hat.

Die äußere Wehenmessung bietet aber dem Untersucher die Möglichkeit, sich objektiv über den Ablauf der Wehen im Einzelfall zu informieren. Durch wiederholte Messungen kann eine Zunahme bzw. Abnahme der Wehentätigkeit einwandfrei festgestellt werden. Besondere Bedeutung kommt dabei der Beurteilung der Koordination der Wehen zu. Eine starke Funduskontraktion, die keinen Einfluß auf das untere Uterinsegment nimmt, hat kaum einen Effekt für den Fortschritt der Geburt. Bei manueller Tastung ist eine Beurteilung der Koordination der Wehen nicht möglich. Die intramurale Messung liefert genaue Werte, jedoch stellt diese Meßmethode eine weit größere Belästigung der Patientin dar. Die Auswertung der bei elektrohysterographischer Messung gewonnenen Kurven, ist wesentlich schwieriger. Bei äußerer Wehenmessung kann die Wehentätigkeit direkt abgelesen werden. Die einfache und rasche Befestigung der Ableitkapsel ermöglicht ohne Aufwand eine laufende Kontrolle in bestimmten Zeitabständen.

Die äußere Wehenmessung mittels Tokodynamometer gibt uns die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise bei geringer Belästigung der Patientin die Wehentätigkeit zu überwachen und die Koordination der Wehen zu beurteilen.

F

ZUSAMMENFASSUNG

Bei 84 Mehrgebärenden (II-X-para) wurde mittels eines auf dem "strain - gauge" - Prinzip arbeitenden Tokodynamometers eine Aufzeichnung der Wehentätigkeit in der Eröffnungsperiode, teilweise auch in der Austreibungsperiode, vorgenommen und die Aussagekraft dieser Meßmethode untersucht.

Ausgewertet wurden nur normale Geburten aus I. oder II. Hinterhauptslage, bei denen das Gewicht des Neugeborenen im Bereich der Norm lag.

Das Durchschnittsalter der Probandinnen lag bei 30, 3 Jahren.

Gemessen wurde die Eröffnungsperiode mit einfacher Ableitung vom Fundus uteri (42 Kreißende = Meßreihe I) und doppelter Ableitung vom Fundus und vom unteren Uterinsegment (29 Kreißende = Meßreihe II). Bei 13 Gebärenden wurde eine Messung der Austreibungsperiode mit doppelter Ableitung vorgenommen.

Bei den bei tokodynamometrischer Aufzeichnung erhaltenen Wehenkurven, wurde eine Auswertung der Wehenqualitäten (Frequenz, Wehendauer, Amplitude) und eine Beurteilung der Koordination der Wehentätigkeit durchgeführt.

Es wurden die Durchschnittswerte der Wehenqualitäten für eine Stunde errechnet und in Tabellen zusammengefaßt der Zeitdauer der Muttermundseröffnung gegenübergestellt.

Bei Meßreihe I (Ableitung vom Fundus uteri) wurde eine getrennte Berechnung für die erste und zweite Hälfte der Eröffnungsperiode vorgenommen. Es zeigte sich eine Zunahme von Wehenfrequenz und Wehenamplitude in der zweiten Hälfte der Eröffnungsperiode, während die Wehendauer annähernd konstant blieb.

In der Austreibungsperiode lagen die Wehenqualitäten, Frequenz und Wehenamplitude um etwa ein Drittel höher, während die Wehendauer sich wiederum als konstant erwies.

Bei Meßreihe II (Messung mit Ableitung vom Fundus uteri und vom unteren Uterinsegment) wurde keine Unterteilung in erste und zweite Hälfte der

Eröffnungsperiode vorgenommen, da hier die Meßdauer niedriger lag und bewußt nur kurzdauernde Geburten ausgewählt wurden und hier besonders die Koordination der Wehen interessierte. Es wurde die Koordination der Wehen zwischen Fundus und unterem Uterinsegment untersucht und diese ebenfalls auf die Zeitdauer der Muttermundseröffnung bezogen.

Es fand sich in der Mehrzahl der Fälle (59 %) eine Fundusdominanz. Bei zwei Kreißenden zeigte sich eine rein zeitliche Dominanz des unteren Uterinsegmentes. Bei weiteren zwei Patientinnen ließ sich keine Beziehung zwischen der Wehentätigkeit im Fundus uteri und der des unteren Uterinsegmentes feststellen. Sie zeigten einen längeren Geburtsverlauf. Bei 18 % traten im unteren Uterinsegment große "Wellen" auf, die sich über mehrere Funduswehen erstreckten.

Es zeigte sich, daß hohe Werte der einzelnen Wehenqualitäten nichts besagen, wenn keine koordinierte Wehentätigkeit besteht, d.h. wenn die Funduskontraktion keinen Einfluß auf das untere Uterinsegment nimmt.

Untersucht man, wie genau die einzelnen Wehenqualitäten bei dieser Art der Messung erfaßt werden, so stellt man fest, daß Wehenfrequenz und Wehendauer exakt erfaßt werden, die Wehenamplitude jedoch nur relativ. Ihr Wert wird durch Bauchdeckenstärke und Elastizität, durch Aufrichten des Uterus in der Wehe, durch Art der Befestigung, durch die Lage der Patientin und durch der Gebärmutterwand anliegende Kindsteile beeinflußt. Ein Vergleich der Amplitudenhöhen verschiedener Patientinnen ist deshalb nicht möglich. Will man Vergleiche anstellen, so darf man das nur unter dem Gesichtspunkt der "natürlichen Streubreite" tun, da man bei einer bestimmten Zahl gleiche Gegebenheiten erwarten kann. Für die Beurteilung von Medikamentwirkungen bei verschiedenen Kollektiven ist deshalb diese Methode durchaus geeignet.

Ein Grundtonus des Uterusmyometriums kann bei äußerer Wehenmessung mit einem Tokodynamometer nicht erfaßt werden. Die Grundlinie ist eine eingestellte Linie, die nichts mit einem Grundtonus zu tun hat. Die Amplituden der Wehen sind deshalb als Abweichungen von einem relativen Grundtonus anzusehen.

Wehenkurven, die bei Messung mit verschiedenen Apparaten erhalten wurden, können nicht miteinander verglichen werden. Zu einem Vergleich können nur Wehenkurven, die unter gleichen Bedingungen mit dem gleichen Gerät ge-

messen wurden, herangezogen werden.

Dies erschwert die Auswertung größerer Kollektive erheblich. Als brauchbare Methode erwies sich uns eine über einen 30 - Minutenzeitraum durchgeführte und in halbstündigen Intervallen wiederholte Messung bei gleichzeitiger Ableitung vom Fundus und vom unteren Uterinsegment. Die fortlaufende, über Stunden ununterbrochen vollzogene Messung bietet ihr gegenüber keine wesentlichen Vorteile. Sie stellt eine große Belästigung der Patientin dar. Weiter treten bei längerer Registrierung technische Schwierigkeiten auf.

Für die Kontrolle von Medikamentwirkungen ist die Methode gut geeignet, da die Wirkung bei der einzelnen Patientin direkt abgelesen werden kann.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß bei hoher Frequenz, Wehendauer und Amplitude bei gleichzeitiger guter Koordination eine rasche Geburtsbeendigung zu erwarten ist, für den Einzelfall jedoch infolge zahlreicher anderer Faktoren keine obligatorische Gesetzmäßigkeit erwartet werden kann.

Insbesondere ist es im Einzelfall nicht möglich, aus der Registrierung während eines begrenzten, selbst über Stunden reichenden Zeitabschnittes, eine verbindliche Prognose über den weiteren Geburtsverlauf zu geben.

Herrn Professor Dr.med. K. Cretius danke ich herzlich für die Überlassung des Dissertationsthemas, für die vielseitigen Anregungen und die freundliche Unterstützung bei der Bearbeitung des Themas.

Herrn Professor Dr.med. H. Schwalm möchte ich für die Übernahme des Korreferates und die guten Arbeitsmöglichkeiten in seiner Klinik meinen ergebenen Dank aussprechen.

G

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) ANTOINE, T.: Zur Leistungsfähigkeit der Tokometrie
Arch. Gynäk. 144, 297, (1931)
Kongreßbericht anlässlich der XII. Tagung
der Gesellschaft für Gynäkologie in Frank-
furt/Main 1931
- 2) BODE, O.: Das Elektrohysterogramm
Arch. Gynäk. 146, 123 (1931)
- 3) BOZLER, E.: Myenteric Reflex
Amer. J. Physiol. 157, 329 (1949)
- 4) BRÄUNLICH, H.: Ein Elektrotocograph
Geburtsh. u. Frauenhk. 11, 637 (1951)
- 5) CALDEYRO-BARCIA,
ALVAREZ und Mitarbeiter: Effect of position changes on the intensity
and frequency of uterine contractions during
labor
Amer. J. Obstetr. Gynec. 80, 284 (1960)
- 6) COREY, E. L., H. S. Mc GANGHEY
and W. N. THORNTON: Electromyography of the human uterus
Amer. J. Obstetr. Gynec. 74, 473 (1957)
- 7) CRETIVS, K.: Über den wechselnden Gehalt des menschli-
chen Uterusmuskels an kontraktilem Pro-
teinen
Gynaecologia 143, 192 (1957)
- 8) CRETIVS, K.: Der Kollagengehalt menschlicher Uterus-
muskulatur
In: Wehenphysiologie und Pathologie (2)
red. Prof. H. Schwalm S. 68 (1958)
Symposium in Frankfurt/Main Sept. 1958
- 9) CRETIVS, K.: Die Geburt
In: Geburtshilfe und Frauenheilkunde
hrsg. von SCHWALM, H. G. DÖDERLEIN
Urban-Schwarzenberg, München 1964
- 10) CRODEL, W.: Wehenmessung durch die Bauchdecke
Arch. Gynäk. 132, 23 (1927)
- 11) DODEK, S. M.: zit. nach EMBREY, M. P. (12)

- 12) EMBREY, M.P.: A new multichannel external tocograph
J.Obstetr.Gynaec.Brit. Emp. 62, 1 (1955)
- 13) EMBREY, M.P.: External tocography in the study of uterine
motility - a critical examination of the
method
J.Obstetr.Gynaec.Brit. Emp. 65, 200 (1958)
- 14) FREY, E.: Weitere klinische Erfahrungen mit dem
Hysterotonographen
Arch. Gynäk. 156, 179 (1934)
- 15) FRIEDMAN, E.A.: The graphic analysis of labor
Amer. J. Obstetr. Gynec. 68, 1568 (1954)
- 16) HALLIDAY, E.C.: The activity of the gravid uterus
J.Obstetr.Gynaec. Brit. Emp. 59, 309 (1952)
- 17) HUBER, R.: Die Entwicklung der klinischen Wehenre-
gistrierung - Angabe eines eigenen Wehen-
schreibers
Zschr. Geburtsh. u. Gynäk. 144, 75 (1955)
- 18) HUBER, R.: Beobachtungen über den sogenannten Tonus
der Gebärmutter
Gynaecologia 141, 149 (1956)
- 19) HUBER, R.: Die utero-vaginale Koordination
Gynaecologia 141, 278 (1956)
- 20) HUBER, R.: Zur Frage nach dem "pacemaker" am
menschlichen Uterus
In: Wehenphysiologie und Pathologie (7)
red. Prof. SCHWALM, H. S. 99 (1957)
Symposion in Marburg/Lahn Mai 1957
- 21) HUBER, R und B. NOLDE: Über die Wirkung des Aneurins auf die
Wehentätigkeit
Gynaecologia 140, 102 (1955)
- 22) INGELMAN-SUNDBERG, A.
und L. LINDGREN: Intra-uterine measurement of pressure
during labour
J.Obstetr. Gynaec. Brit. Emp. S. 629 (1962)
- 23) JUNG, H.: Erregungsleitung und Erregungsbildung am
Uterus
Zschr. Geburtsh. u. Gynäk. 147, 51 (1956)

- 24) KÄSER, O. und K. BÖSCH: Tocographie und Tocodynamometrie, Wehenphysiologie und Pathologie(2) red. Prof. H. SCHWALM, S. 97 (1958) Symposium in Frankfurt/Main 1958
- 25) KARLSON, S.: On the motility of the uterus during labour and the influence of the motility pattern on the duration of labour Acta Obstetr. Gynec. Scand. 28, 209 (1949)
- 26) LANGREDER, W.: Ein neues vereinfachtes Verfahren zur Wehenmessung (Wehenschwankungen des Bauchumfanges) ZBL Gynäk. 82, 1, 161 (1960)
- 27) LANGREDER, W.: Zur Problematik des Wehendrucks im Uterus Arch. Gynäk. 191, 109 (1958)
- 28) LANGREDER, W.: Kombinierte Messung von Geburtskräften Geburtsh. u. Frauenhk. 20, 569 (1960)
- 29) LEINZINGER, E und A. RAINER: Tocometrische Untersuchungen über die Wehenbereitschaft mit Hilfe der Mamillenfraktion in Kombination mit Partergin Sandoz Geburtsh. u. Frauenhk. 14, 257 (1954)
- 30) LEVY-SOLAL, E., P. MORIN, F. ZACCUTO und R. SAOMONT: Analyse vectographique de l'activité électrique de l'utérus en travail Presse med. 63, 1721 (1955)
- 31) LEVY-SOLAL, E., P. MORIN: Des anomalies fonctionnelles de l'utérus parturient contrôlées par la vecto-utérographie Gynaecologia 144, 96 (1957)
- 32) LINDGREN, L.: Die Eröffnung der Cervix bei Spasmus im unteren Uterinsegment studiert mit intrauteriner Tocographie Arch. Gynäk. 191, 467 (1959)
- 33) LORAND, S.: Eine neue Methode zur Bestimmung der maximalen Geburtsdauer und des Zeitpunktes einer eventuellen operativen Geburtsbeendigung - Tocoergometrische Betrachtung Gynaecologia 130, 242 (1950)
- 34) LORAND, S.: Zur Frage nach dem adäquaten Wehenreiz und nach der Leistungsfähigkeit der äußeren Wehenmessung ZBL Gynäk. 78, 1, 537 (1956)

- 35) LORAND, S. und T. POGANY: Der Einfluß der Körperlage und des Lage-
wechsels auf die Wehentätigkeit
Gynaecologia 138, 374 (1954)
- 36) LORAND, S. und R. WICINSKI:
Beiträge zur Leistungsfähigkeit der äußeren
Wehenmessung
Wehenphysiologie und Pathologie (7)
red. Prof. H. SCHWALM S. 49 (1957)
Symposium in Marburg/Lahn Mai 1957
- 37) MOIR, J. C. :
zit. nach EMBREY, M. P. (12)
- 38) MÜLLER, A. :
Grundlagen der Wehenmessung
Geburtsh. u. Frauenhk. 18, 1107 (1958)
- 39) MÜLLER, A. :
Studien über die Uterusmotilität -
Meßmethode - Testung der Wehenberei-
tschaft
Arch. Gynäk. 191, 65 (1958/59)
- 40) MÜLLER, A. und H. KRAMER:
Studien über die Uterusmotilität -
Wehenmessung bei Geburtseinleitung
Geburtsh. u. Frauenhk. 18, 1426 (1958)
- 41) MÜLLER, A. und W. STÖCKER:
Studien über die Uterusmotilität -
Die spontane Motilität in der Postplacental-
periode und Metherginwirkung
Arch. Gynäk. 191, 369 (1959)
- 42) MÜLLER, A. und J. BIENIARZ:
Äußere Tokographie mittels der Marburger
Methode im Vergleich zur Fruchtwasser-
druckmessung
Zschr. Geburtsh. u. Gynäk. 157, 159 (1961)
- 43) MURPHY, D. P. :
Uterine contractility in pregnancy
Lippincott Philadelphia 1947
- 44) RECH, W. :
Die fortlaufende Fernregistrierung der
Wehentätigkeit auf elektrischem Wege
Klin. Wschr. 1, 951 (1933)
- 45) REIN, H. :
Die Physiologie der Sinnesorgane - Muskel
In: Physiologie des Menschen
hrsg. von SCHNEIDER, M., Springer-Verlag
Berlin, Göttingen, Heidelberg (1960)

- 46) REYNOLS, S. R. M. : Missed abortion - a study with the tocodynamometer
Amer. J. Obstetr. Gynec. 63, 650 (1952)
- 47) SAUTER, H. : Grundlagen und Technik der äußeren Wehenmessung
Gynaecologia 129, 209 (1950)
- 48) SCHÄFFER, L. : Experimentelle Untersuchungen über die Wehentätigkeit des menschlichen Uterus
Berlin 1896
- 49) SCHATZ, Fr. : Beiträge zur physiologischen Geburtshunde
Arch. Gynäk. 3, 58 (1972)
- 50) SCHUPPIUS, A. : Die Registrierung der Wehentätigkeit (Tocographie) zur Beurteilung des Geburtsverlaufes
Medizinische Stuttgart, 1 Hj., 434 (1959)
- 51) SCHWALM, H. : Wehenregistrierung im Partogramm
Wehenphysiologie und Pathologie (2)
red. Prof. H. SCHWALM, S. 139 (1958)
Symposion in Frankfurt/Main, Sept. 1958
- 52) SEMM, K. : Oxytocin und Wehen
Wehenphysiologie und Pathologie (7)
red. Prof. H. SCHWALM, S. 81 (1957)
Symposion in Marburg/Lahn, Mai 1957
- 53) SHER, R. A. und E. M. SOUTHERN: An evaluation of contractile activity in the lower uterine segment in labor by external tocodynamometry
Amer. J. Obstetr. Gynec. 73, 822 (1957)
- 54) SIENER, H. : Ein Gerät zur Registrierung der Muttermundseröffnung unter der Geburt (Zervixwehenschreiber)
ZBL Gynäk. 78, 2, 2069 (1956)
- 55) SIENER, H. : Wehen und Wehenatypien
ZBL Gynäk. 79, 2, 1545 (1957)
- 56) SIENER, H. : Die fortlaufende und synchrone Registrierung von Wehentätigkeit und Muttermundseröffnung und Muttermundpropulsion
Arch. Gynäk. 193, 342 (1959)

- 57) SIENER, H.: Über die Bedeutung der äußeren Wehenmessung im Rahmen der klinischen Geburtshilfe
ZBL Gynäk. 82, 1, 580 (1960)
- 58) SIENER, H.: Ein neues elektromechanisches Wehenmeßgerät zur Durchführung von Kombinationsmessungen
Arch. Gynäk. 196, 365 (1961)
- 59) SIENER, H. und H. NOACK: Ein Mehrfachsreiber zur äußeren Wehenregistrierung
ZBL Gynäk. 78, 1, 533 (1956)
- 60) SMYTH, C. N.: Tocointrauterine Messungen
J. Obstetr. Gynaec. Brit. Emp. 64, 59 (1957)
- 61) STEER, C. M.: The electric activity of the human uterus in normal and abnormal labor
Amer. J. Obstetr. Gynec. 68, 867 (1954)
- 62) SUDA, M.: A new external tocograph
Amer. J. Obstetr. Gynec. 73, 328 (1957)
- 63) SZECSI, K.: Einfluß der wechselnden Seitenlage auf die Wehentätigkeit und den Verlauf der Geburt
ZBL Gynäk. 78, 1, 739 (1956)
- 64) SZIRMAI, E.: Die wissenschaftliche und praktische Bedeutung der LORAND'schen Wehenmesser
Zur ärztl. Fortbildung 48, 685 (1954)
- 65) WASENIUS: zit. nach K. CRETÍUS (9)
- 66) WICINSKI, R.: Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Wehentätigkeit
Gynaecologia 144, 242 (1957)
- 67) WICINSKI, R.: Weitere Untersuchungen über die quantitative Bestimmung der Wehentätigkeit
Arch. Gynäk. 193, 343 (1959)
- 68) WILLIAM, E. A. und I. A. STALLWORTHY: Simple method of internal tocography
Lancet 1, 330 (1952)
- 69) WOLF, W.: Die Wirkung des Morphiuns und Atropins auf die Muskulatur des Corpus uteri
Arch. Gynäk. 173, 614 (1942)

LEBENS LAUF

Am 23. Dezember 1940 wurde ich als Tochter des Dr. jur. Otto Hanke und seiner Ehefrau Maria in Komotau/Sudetenland geboren.

1942 ist mein Vater in Rußland gefallen.

1946 wurden wir aus dem Sudetenland ausgesiedelt.

Ab Herbst 1946 besuchte ich die Grundschule und den naturwissenschaftlichen Zweig der Oberschule in Bitterfeld/SBZ. Dort legt ich 1958 auch die Reifeprüfung ab.

Im Herbst 1958 verließ ich die SBZ und absolvierte in Gießen einen Abiturergänzungskurs.

Im Sommer-Semester 1959 begann ich an der Universität Würzburg mit dem Medizinstudium. - Hier legte ich nach dem WS 1959/60 die naturwissenschaftliche und nach dem SS 1961 die ärztliche Vorprüfung ab. Im Dezember 1964 bestand ich das medizinische Staatsexamen an der Universität Würzburg.

Vom 1.2. bis 16.8.1965 arbeitete ich als Medizinalassistentin an der Universitätskinderklinik Würzburg und vom 1.1. bis 15.6.1966 an der Universitätsfrauenklinik Würzburg.

Im August 1965 verehelichte ich mich mit Dr. med. H. J. Gailer.

Zur Erlangung der Approbation als Arzt leiste ich gegenwärtig mein zweites Medizinalassistentenjahr ab.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Doris Gailer

